UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTE MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1941 - N° 19

Technique Radiographique et Anatomie Radiologique

de

l'Articulation Temporo-maxillaire

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

présentée et soutenue publiquement le 29 Juillet 1941

PAR

LAMY René

Ancien Interne des Hôpitaux d'Alger

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Né à Bordeaux le 3 Septembre 1914

MEMBRES DU JURY :

MM. LOMBARD, Professeur de Clinique Chirurgicale Infantile et d'Orthopédie	Président.
DE RIBET, Professeur d'Anatomie	Juges
LACROIX, Agrégé (Médecine)	
CURTILLET, Agrégé (Chirurgie)	

Ancienne Imprimerie Victor HEINTZ
41, Rue Mogador, 41
ALGER

1941

Censure Alger 4564.

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTE MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1941 - N° 19

Technique Radiographique et Anatomie Radiologique

de

l'Articulation Temporo-maxillaire

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MEDECINE

présentée et soutenue publiquement le 29 Juillet 1941

PAR

LAMY René

Ancien Interne des Hôpitaux d'Alger

Ancien Externe des Hôpitaux de Paris

Né à Bordeaux le 3 Septembre 1914

MEMBRES DU JURY :

MM. LOMBARD, Professeur de Clinique Chirurgicale Infantile et d'Orthopédie . . . . . **Président.**

DE RIBET, Professeur d'Anatomie . . . . . } **Juges**

LACROIX, Agrégé (Médecine) . . . . . }

CURTILLET, Agrégé (Chirurgie) . . . . . }

Ancienne Imprimerie Victor HEINTZ
41, Rue Mogador, 41
ALGER

1941

UNIVERSITÉ D'ALGER

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Doyen	MM. LEBON (O. ✲, ⚚, I. ⚘).
Doyen honoraire	LEBLANC (O. ✲, ⚚, I. ⚘).
Assesseur	CABANES (✲, ⚚, I. ⚘).

PROFESSEURS

Clinique médicale	MM. AUBRY (O. ✲, ⚚, I. ⚘).
Histologie et Embryologie	BENOIT (A. ⚘).
Clinique gynécologique	CABANES (✲, ⚚, I. ⚘).
Clinique chirurgicale	COSTANTINI (O. ✲, ⚚, I. ⚘).
Chimie biologique et médicale	ETTORI (A. ⚘).
Botanique et matière médicale	FOURMENT (I. ⚘, ⚘, O. ✲).
Hygiène, hydrologie et climatologie	GIBERTON (✲, A. ⚘).
Clinique obstécricale et puériculture du premier âge	LAFFONT (O. ✲, ⚚, I. ⚘).
Clinique thérapeutique médicale	LEBON (O. ✲, ⚚, I. ⚘).
Clinique chirurgicale infantile et d'orthopédie	LOMBARD (✲, ⚚, I. ⚘).
Anatomie pathologique	MONTPELLIER (I. ⚘).
Pharmacie	MUSSO (✲, I. ⚘).
Bactériologie	PINOY (✲, I. ⚘).
Clinique psychiâtrique	POROT (I. ⚘).
Physique médicale	PORTES (✲, ⚚, I. ⚘).
Clinique des maladies des pays chauds, des maladies syphilitiques et cutanées.	RAYNAUD (✲, ⚚, I. ⚘).
Anatomie	de RIBET (✲, ⚚, I. ⚘).
Parasitologie et zoologie médicale	SENEVET (✲, ⚚, I. ⚘).
Clinique ophtalmologique	TOULANT (✲, ⚚, I. ⚘).
Physiologie	TOURNADE (O. ✲, ⚚, I. ⚘).
Médecine légale	N...
Chimie générale, pharmaceutique et toxicologie	N...
Clinique médicale et hygiène infantile.	N...

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. ARGAUD (✲, ⚚, I. ⚘).	MM. LEBLANC (O. ✲, ⚚, I. ⚘).
COURRIER (✲, ⚚, I. ⚘).	WEBER (✲, ⚚, I. ⚘).

PROFESSEURS SANS CHAIRE

M. HOUEL (✲, ⚚, I. ⚘), agrégé perennisé (Obstétrique).	M. FERRARI (✲, I. ⚘).

AGREGES

Obstétrique	MM. JAHIER.
Médecine	LACROIX (A ⚘).
	THIODET (⚘).
	SARROUY (✲, ⚚).
Histologie	KEHL (A. ⚘).
Chirurgie	SABADINI (A. ⚘).
	GOINARD.
	CURTILLET.
Anatomie pathologique	N...
Anatomie	N...
Chimie médicale	N...
Histoire naturelle pharmaceutique	ROQUES (A. ⚘).
Physiologie	N...
Pharmacie	MONNET.

AGREGES LIBRES

Physiologie	MM. BATTEZ.
Chirurgie	DUBOUCHER (I. ⚘).

NOTA. — La Faculté n'entend donner aucune approbation ni improbation aux opinions émises dans les thèses ; ces opinions doivent être considérées comme propres à leurs auteurs.

SERMENT D'HIPPOCRATE

En présence des Maîtres de cette Faculté, de mes chers condisciples et selon la tradition d'Hippocrate, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent, et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses. Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères, si j'y manque.

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA FEMME

A MA FILLE

A TOUS LES MIENS

A MON MAITRE ET PRESIDENT DE THESE

M. le Professeur Pierre LOMBARD

Professeur de Clinique Chirurgicale Infantile
et d'Orthopédie

A MES JUGES

M. le Professeur M. DE RIBET

Professeur d'Anatomie

M. le Professeur Agrégé LACROIX

M. le Professeur Agrégé E. CURTILLET

A M. le Docteur H. TILLIER

Radiologue des Hôpitaux

A MES MAITRES DE LA FACULTE DE MEDECINE
ET DES HOPITAUX

A MM. les Professeurs COSTANTINI,
CABANNES, FERRARI

A M. le Professeur BENHAMOU

A MM. les Professeurs Agrégés SABADINI,
GOINARD, SARROUY

A MM. les Docteurs VERGOZ, LIARAS,
RAYNAL, CHEVEAU

A M. le Professeur A. GOSSET

A M. le Professeur Agrégé FUNCK-BRENTANO

A MM. les Docteurs TOBBE et DEGEORGES

A MON CONFERENCIER D'INTERNAT
le Docteur J. TORREILLES

A MES CAMARADES D'INTERNAT

A TOUS MES AMIS

INTRODUCTION

« Enclavée dans le bloc cranio-facial auquel elle attache et suspend l'arc mandibulaire, l'articulation temporo-maxillaire, offre en radiographie, dans cette représentation souvent un peu confuse du massif osseux de la face, une image qu'il est quelquefois assez difficile d'interpréter et sur laquelle les traces d'une fusion temporo-maxillaire ou celles, plus apparentes, d'une exubérance condylienne, celles même d'ostéophytes articulaires, n'apparaissent avec clarté que pour celui qui est rompu à cette lecture un peu délicate. »

C'est en ces termes que Sebileau posait en 1927 le problème qui se présente au radiologiste désireux d'étudier l'articulation temporo-maxillaire.

Ce problème est double :

Problème de technique radiographique consistant en la recherche d'incidences permettant, au milieu des ombres de la face et de la base du crâne, une étude aisée de l'interligne et des surfaces articulaires.

Problème d'anatomie radiologique consistant à rapporter chaque ligne, chaque ombre du cliché au détail anatomique qui lui a donné naissance.

Le premier problème a tenté de nombreux chercheurs.

Les incidences les plus diverses sont proposées.

Il suffit, pour s'en convaincre, de feuilleter la monographie de Dufourmentel sur la chirurgie de l'articulation temporo-maxillaire pour voir, côte à côte, des clichés obtenus grâce à des techniques nombreuses et variées.

Le problème anatomo-radiologique a été plus délaissé et c'est pour cette raison, semble-t-il, qu'aucune incidence ne s'est imposée : Une technique n'ayant toute sa valeur que s'il est aisé d'individualiser chacun des détails qu'elle met en évidence.

C'est pour ces raisons : diversité des techniques proposées, insuffisance des descriptions anatomo-radiologiques, que notre maître le Docteur H. Tillier, radiologue des hôpitaux, nous a proposé ce travail au cours duquel il n'a cessé de nous prodiguer les conseils les plus éclairés.

Nous avons suivi dans cette étude le plan suivant :

Dans un premier chapitre de technique radiographique, nous sommes repartis de bases anatomiques précises, et nous nous sommes efforcés de dégager les incidences paraissant théoriquement les plus favorables à l'étude de l'articulation temporo-maxillaire.

Dans un deuxième chapitre d'anatomie radiologique, nous avons abordé le problème, pénétrés de la notion que la formation de l'image radiologique dépend d'une optique particulière, et que le parallèle entre l'anatomie squelettique et radiologique réserve souvent des surprises, que seule permet de déjouer l'étude objective scopique et graphique d'os secs.

La morphologie normale étant connue, le diagnostic des cas pathologiques se trouve grandement facilité.

HISTORIQUE

Les événements actuels nous ont malheureusement mis dans l'impossibilité de prendre connaissance de tous les travaux publiés à l'étranger sur l'étude radiologique de l'articulation temporo-maxillaire.

Aussi, cet historique n'est-il pas aussi complet que nous l'aurions espéré.

Les techniques proposées par les nombreux auteurs qui se sont intéressés à cette question, ont été grandement influencées par les progrès de l'instrumentation.

Il est possible de distinguer trois tendances successives :

Dans une première période, s'étendant jusque vers 1925, la faible puissance des appareils utilisés ne permet pas une pénétration suffisante pour obtenir une vue de l'articulation à travers le crâne; aussi, les incidences utilisées sont-elles extra-craniennes, le plus souvent même trans-buccales.

En Allemagne, Algyogyi propose une incidence oblique trans-buccale : le sujet est en décubitus latéral, les mâchoires maintenues aussi écartées que possible par un morceau de liège entre les dents ; la tête est orientée à la fois suivant l'axe vertical, face éloignée de la cassette, et suivant l'axe sagittal, menton plus éloigné que le vertex. C'est en somme l'attitude qu'entraîne une contraction énergique du sterno-cleido-mastoïdien correspondant. Le tube est centré de telle sorte que le rayon principal, visant l'articulation temporo-maxillaire, passe au-dessous de la deuxième molaire correspondante.

Weisner utilise une technique voisine, mais rapproche le plus possible l'ampoule de la cassette afin d'estomper le maxillaire opposé.

Gocht propose une incidence analogue, la bou-

che est largement ouverte, mais le rayon principal est centré au milieu de l'échancrure sigmoïde.

En France, Arcelin, en 1922, emploie un procédé assez semblable : le foyer est à 40 cm. du film, en vue de diminuer la netteté du côté opposé ; le rayon principal, dirigé vers l'articulation, est centré 1 cm. au-dessous du milieu de l'échancrure sigmoïde.

Belot, à l'occasion de cette communication, insiste sur la difficulté du problème et sur l'inconstance des résultats obtenus, quelle que soit la technique utilisée. Il préconise un *centrage radioscopique* préalable.

Tribonneau, en 1923, décrit une technique par film intra-buccal. « Anesthésie préalable par pulvérisation de 2 cc. d'une solution de cocaïne au 1/10e, en recommandant au malade de cracher au fur et à mesure, et en ne pulvérisant que pendant l'expiration. Un film 37 × 56 est placé dans la bouche aussi profondément que possible : bord postérieur au fond de la gorge, bord supérieur le long du raphé médian et de la luette. Rayon central, faisant avec le plan d'occlusion un angle de 30°, dirigé sur l'articulation temporo-maxillaire et d'arrière en avant, de façon à faire avec le plan sagittal, un angle de 120°. On obtient ainsi une image très nette du condyle maxillaire, et en particulier de son angle interne et du col de la branche montante. »

Bercher et Chaumet, en 1924, classent ainsi les différentes techniques pour l'obtention des diverses parties de l'articulation :

Le *col* des condyles sera étudié sur une radiographie de face (plus particulièrement l'incidence occiput-plaque, centrée un peu plus bas que s'il s'agissait d'avoir l'écaille de l'occipital) ;

Les *condyles*, par les incidences de Hirtz pour la base du crâne : soit vertex-menton-plaque, soit menton-vertex-plaque ;

Les *contours de l'interligne* articulaire par l'incidence de Belot, dite « maxillaire défilé ».

Quant à l'incidence « radiographie pour l'étude de la mastoïde » ou profil oblique, c'est la moins utilisée de toutes ; elle est toutefois susceptible de les compléter utilement.

Dans une deuxième période s'étendant jusque vers 1938, la puissance des appareils permet en outre des incidences trans-crâniennes.

En Angleterre, Clark, indique dans son livre « Positioning in radiography » plusieurs techniques :

1° *Profil oblique trans-cranien.*

Le patient en décubitus dorsal, l'épaule opposée soulevée par un sac de sable, la tête repose en profil franc, le menton soutenu par un support de liège ; le tube est incliné de 25° environ vers les pieds ; centrage : 5 cm. (deux pouces) au-dessus de l'articulation éloignée du film, en direction de l'articulation au contact de la cassette.

Chaque cliché montre les deux articulations : celle au contact du film nettement dessinée, mais assombrie par le pariétal opposé ; celle du côté opposé, bien que légèrement aggrandie, se détache clairement de l'image cranienne et vertébrale.

2° *Profil franc.*

Cette technique utilise une petite distance foyer-film. La tête est en profil franc. Le foyer situé à 38 cm. (15 pouces) de la cassette ; le rayon normal traverse les deux articulations. Grâce à la petite distance foyer-film, on a une image floue du côté le plus rapproché du tube ; celle du côté opposé est parfaitement nette.

3° *Profil oblique sous-cranien.*

Le patient en décubitus ventral, la tête de profil sur une planchette inclinée de 30° sur l'horizontale, détourne la face d'environ 10° par rapport au film, de sorte que l'articulation temporo-maxillaire se détache clairement de la colonne cervicale. Cen-

trage : en arrière et au-dessous de l'angle du maxillaire le plus éloigné du film.

En Amérique, Bishop, en 1929, propose deux techniques :

1° La tête repose de profil sur la cassette ; le tube à 70 cm. de la cassette, préalablement centré sur l'articulation, est alors éloigné de 30 cm. vers le sommet, puis incliné de 30° vers les pieds. Il y a intérêt à utiliser un petit localisateur.

2° Technique de face : La face reposant sur le film, le rayon principal est centré sur la ligne médiane, suivant un axe passant juste au-dessous de la pointe des mastoïdes.

Sproull, en 1933, utilise le procédé suivant : Le patient en décubitus ventral ou latéral, repose sa tête de profil sur une cassette inclinée de 23° sur l'horizontale. Le tube est centré à 7,6 cm. (3 pouces) du tragus en direction du vertex.

En Allemagne, en 1932, Parma donne la technique suivante : Le sujet étant assis, la cassette repose sur l'articulation à examiner, parallèlement à l'axe sagittal de la tête. L'ampoule, appliquée aussi près que possible de l'articulation opposée (il est nécessaire d'enlever tout localisateur), est centrée de telle sorte que le rayon principal perpendiculaire au plan sagittal, traverse les deux articulations.

Il est recommandé de faire ouvrir la bouche pour que l'air contenu dans le naso-pharynx augmente le contraste de l'image articulaire.

L'auteur insiste sur la grande variabilité de l'image condylienne et en particulier sur un aspect irrégulier rencontré chez le vieillard en dehors de toute atteinte pathologique.

En Italie, Gallavresi, en 1932-1934, fait une étude technique, anatomique et pathologique de la question.

Il utilise comme procédés : la projection de Kohler, donnant surtout le versant externe de l'ar-

ticulation, une projection sagittale menton-vertex et vertex-menton, et la technique de Mayer légèrement modifiée.

En France, Djian, en 1938, emploie les incidences proposées par Cottenot pour l'exploration de la région pétro-mastoïdienne ; il montre que l'incidence temporo-tympanique réalise un profil de l'articulation temporo-maxillaire, l'incidence fronto-tympanique, une face. Pour le col du condyle, il utilise l'incidence « maxillaire défilé » mais il évite les inconvénients généralement rencontrés (position incommode, superposition laryngée et vertébrale) en plaçant le sujet en décubitus dorsal et en utilisant un rayon horizontal.

La même année, Lacronique propose une technique permettant la radiographie de l'articulation temporo-maxillaire, au fauteuil dentaire. Le patient tient lui-même la cassette appliquée contre l'articulation désirée ; le rayon principal incliné d'environ 15° sur l'axe bi-condylien, est centré au niveau de l'échancrure sigmoïde opposée, en direction de l'articulation au contact de la plaque. L'image condylienne est partiellement masquée par le tubercule pharyngien de l'occipital, ce qui ne compromet d'ailleurs pas la clarté du cliché.

Une troisième période est marquée par l'application depuis 1938, de la tomographie à l'étude de l'articulation temporo-maxillaire.

En Amérique, notons les travaux de Petrilli et Gurley, et ceux d'Elizondo Martel.

En France, Peyrus et Aubert proposent la technique suivante : la joue, du côté à examiner, repose sur la surface d'appui fixe ; la tête est inclinée de façon à ce que le nez se rapproche du plan d'appui. Le plan de coupe est à 1/2 cm. de la table.

Nous pouvons tirer de cet historique les conclusions suivantes :

1° Si les techniques paraissent nombreuses et diverses, elles sont presque toutes des profils obliques utilisant :

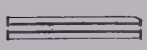
Soit une incidence trans-cranienne ;

Soit une incidence sous-cranienne.

L'incidence de face semble avoir été négligée ; elle n'est signalée, à notre connaissance, que dans les travaux de Sproull, de Gallavresi et de Djian.

2° Toutes les incidences proposées sont basées sur des notions empiriques ; il est rarement tenu compte de l'orientation particulière de l'articulation.

3° L'étude anatomo-radiologique accompagnant ces travaux est généralement peu détaillée.



CHAPITRE PREMIER

TECHNIQUE RADIOGRAPHIQUE

1° Recherche d'incidences rationnelles.

2° Réalisation pratique de ces incidences.

RECHERCHE D'INCIDENCES RATIONNELLES

Dans cette recherche, nous nous sommes proposés :

1° *D'obtenir une image claire de l'interligne.*

Pour cela, il faut et il suffit que le rayon passant par l'interligne, soit tangent aux surfaces osseuses en présence et de plus, qu'il ne rencontre aucun détail anatomique pouvant surcharger le cliché radiologique.

2° *D'obtenir une incidence de face et de profil de l'articulation.*

L'incidence de face permet l'étude, sur un même film, des deux interlignes radiographiés sous une incidence rigoureusement symétrique ; condition nécessaire pour juger d'une altération minime de l'articulation : pincement, flou, décalcification.

Les procédés utilisant des incidences séparées pour chaque articulation, incidences faisant nécessairement intervenir certains angles, ne peuvent jamais prétendre à une symétrie absolue.

L'incidence de profil complète l'incidence de face que nous jugeons fondamentale, par une étude antéro-postérieure de l'interligne articulaire.

3° *Nous rejettons tout artifice de technique nécessitant l'ouverture de la bouche.*

Les atteintes de l'articulation temporo-maxillaire s'accompagnant le plus souvent en effet, soit de trismus, soit d'ankylose, de telles techniques ne sont guère utilisables que dans les cas normaux.

INCIDENCE DE FACE

Sur une coupe sagittale, l'interligne affecte une forme complexe.

La surface articulaire temporale présente la forme d'un *S* italique couché : convexe au niveau du condyle, elle épouse ensuite la concavité de la glène temporale.

Le condyle maxillaire affecte la forme d'un dos d'âne dont le versant antérieur, seul articulaire, regarde en haut et en avant, et se met en rapport dans la position d'occlusion de la bouche avec le versant postérieur de la racine transverse du zygoma ; le versant postérieur, dépourvu de cartilage, et presque vertical, se met en rapport avec la face postérieure de la cavité glénoïde temporale.

Parmi tous les plans optiques susceptibles de passer par l'interligne en étant tangents simultanément aux deux surfaces articulaires, l'un d'eux présente un trajet privilégié.

Considérons en effet le rayon situé dans un plan frontal, pénétrant dans le crâne par un point situé à égale distance du vertex et de la protubérance occipitale externe, et émergeant de la face à un centimètre au-dessus de la symphyse mentonière.

Un tel plan passe par l'interligne : il est tangent d'une part au versant postérieur du condyle temporal au niveau du méplat séparant la convexité condylienne de la concavité de la glène ; d'autre part, à la partie moyenne du versant antérieur du condyle maxillaire.

Il est donc susceptible de donner une vue bien contrastée de l'interligne.

Les obstacles rencontrés ne peuvent nuire à la lecture du cliché.

Avant d'atteindre l'interligne, le rayon rencontre le cortex cranien au niveau de la région pariéto-occipitale ; il passe un peu au-dessus de la face

antéro-supérieure du rocher, puis sort du crâne en traversant l'écaille du temporal.

Après la traversée de l'interligne articulaire, le rayon rencontre la base de l'apophyse coronoïde qui viendra se superposer à la partie interne de l'interligne.

Cette **incidence sus occipito-mentonnière** permet donc d'obtenir sur un même cliché, une vue symétrique et peu surchargée des deux articulations temporo-maxillaires.

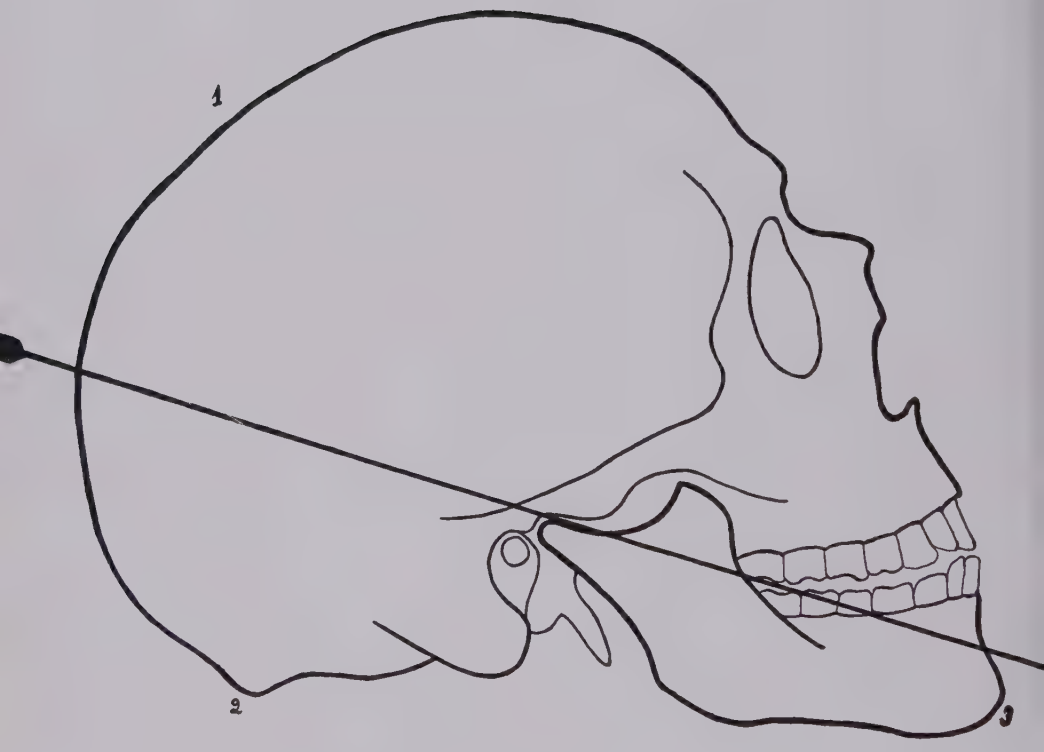


FIGURE 1

DIRECTION DU RAYON DANS L'INCIDENCE DE FACE

Le rayon pénètre dans le crâne en un point situé à égale distance du vertex (1) et de la protubérance occipitale externe (2), et émerge de la face à un centimètre au-dessus de la symphyse mentonnière (3).

FIGURE 2

COUPE SAGITTALE DE L'ARTICULATION TEMPORO-MAXILLAIRE

(*d'après une tomographie*)

Le rayon est tangent simultanément au versant postérieur du condyle temporal et au versant antérieur du condyle maxillaire.

INCIDENCES DE PROFIL

Un obstacle apparaît immédiatement à la réalisation d'une telle incidence : LA BASE DU CRANE contre laquelle l'articulation est plaquée.

Le profil franc utilisant un rayon transversal est une impossibilité que seule la tomographie permet de surmonter.

Cet obstacle peut être tourné en utilisant un rayon abordant l'articulation en passant soit au-dessus, soit au-dessous de la base du crâne.

En restant dans certaines limites, une telle incidence est susceptible de donner une vue claire de l'articulation. En effet, sur une coupe frontale, l'interligne présente une concavité inférieure offrant aux rayons de multiples points de tangence.

Le rayon passant *au-dessus* de la base du crâne est tangent à la partie externe de l'interligne ; cette région fait suite à l'arcade zygomatique et constitue une sorte de pont jeté entre le zygoma et la base du crâne. Elle a une topographie plus faciale que cranienne.

Nous désignerons cette région de l'interligne sous le nom de CHAMP ZYGOMATIQUE.

Le rayon passant *au-dessous* de la base du crâne intéresse la partie interne de l'interligne. Cette région fait suite au plan sous-temporal et a une topographie franchement cranienne.

Nous désignerons cette région de l'interligne sous le nom de CHAMP SOUS-TEMPORAL.

Deux incidences permettent donc d'explorer deux régions très différentes de l'interligne ; nous croyons que l'une et l'autre méritent d'être utilisées et qu'il est vain d'opposer les résultats de ces deux méthodes.

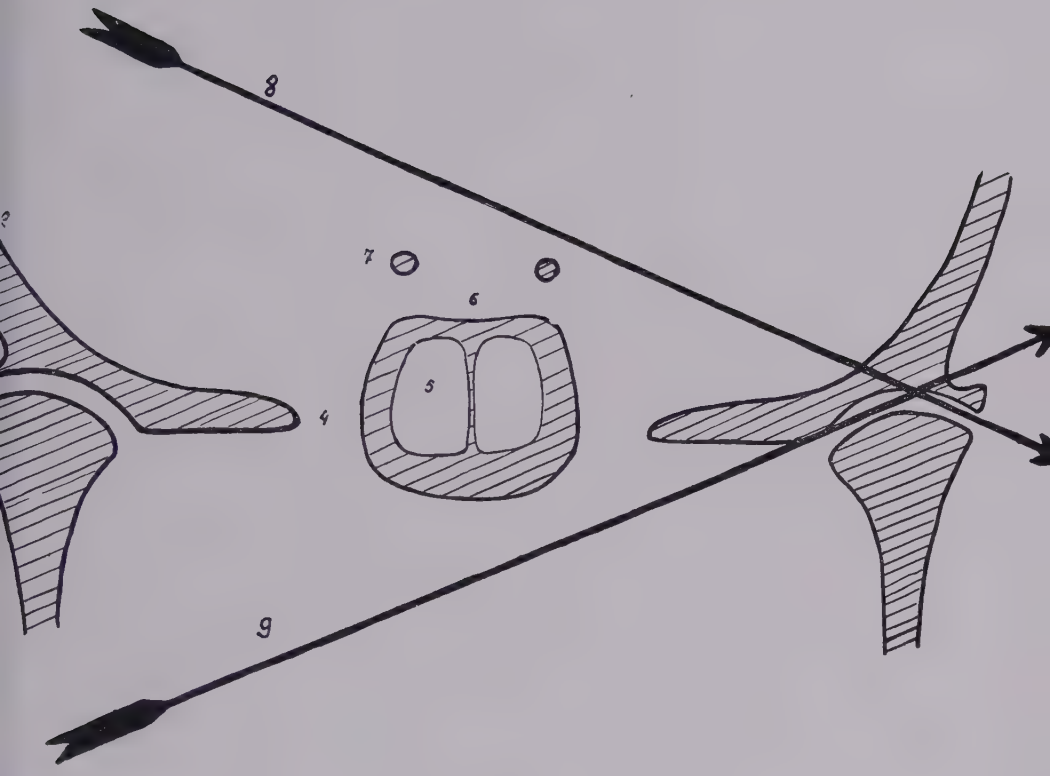


FIGURE 3

COUPE SCHEMATIQUE FRONTALE DU CRANE PASSANT PAR L'ARTICULATION TEMPORO-MAXILLAIRE

1 — Condyle maxillaire.

2 — Racine longitudinale du zygoma.

3 — Ecaille du temporal.

4. — Trou déchiré antérieur.

5 — Sinus sphénoïdal.

6 — Selle turcique.

7 — Apophyse clinoïde.

8 — Rayon passant au-dessus de la base du crâne donnant le champ zygomatique.

9 — Rayon passant au-dessous de la base du crâne donnant le champ sous-temporal.

Par ailleurs, l'axe du condyle maxillaire, ainsi que celui de la surface articulaire temporale, est obliquement dirigé par rapport au plan frontal.

Classiquement les axes des deux articulations prolongés se couperaient au niveau du bord antérieur du trou occipital.

Une incidence de profil doit nécessairement tenir compte de cette orientation.

En effet, si la forme hémisphérique de la glène temporale offre toujours une zone de tangence aux rayons quelle que soit leur direction, il n'en est pas de même de la portion de l'interligne comprise entre le versant antérieur du condyle maxillaire et le versant postérieur de la racine transverse du zygoma ; à ce niveau, celui-ci est représenté par une étroite fente incurvée orientée suivant l'axe général de l'articulation.

Un rayon s'écartant sensiblement de cet axe, ne peut être tangent aux surfaces articulaires, et l'interligne n'est plus visible.

Nous nous trouvons ici en présence d'une difficulté analogue à celle qu'offre la radiographie du rachis où le disque n'est bien visible que lorsque le rayon est parallèle aux faces des corps vertébraux.

Nous avons voulu nous faire une idée des variations individuelles de l'angle que forme l'axe du condyle maxillaire avec le plan frontal.

Nous l'avons mesuré sur 100 maxillaires inférieurs mis à notre disposition par Monsieur le Professeur de Ribet.

Nous l'avons trouvé extrêmement variable, oscillant entre 5° et 35°.

Néanmoins, dans 80 % des maxillaires, l'angle était compris entre 12° et 27°.

Ainsi, basant nos incidences sur ces cas moyens, nous devons nous attendre à de nombreuses variations individuelles créant des images diverses. Il

faudra donc être très réservé dans l'interprétation d'un pincement articulaire sur une seule vue de profil oblique. Et pour cette raison aussi nous croyons qu'il est utile de confronter les résultats obtenus avec les deux incidences que nous proposons.

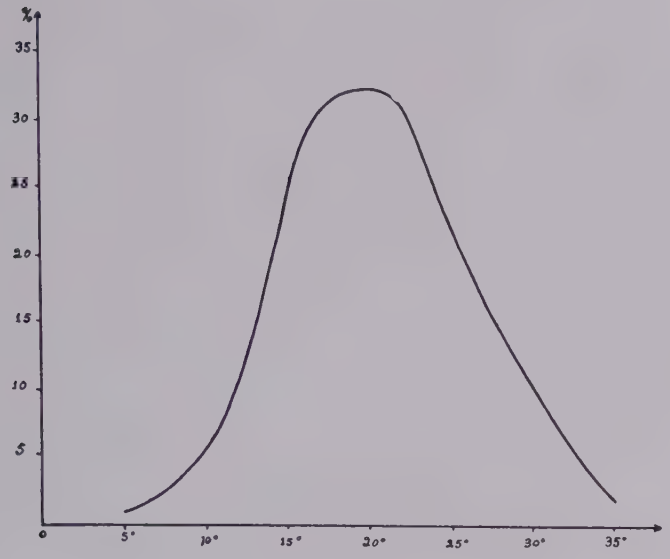


FIGURE 4

Graphique indiquant la fréquence relative des différentes valeurs de l'angle de déclinaison du condyle maxillaire.

Nous étudierons successivement :

— L'incidence trans-cranienne donnant le champ zygomatique.

— L'incidence sous-cranienne donnant le champ sous-temporal.

— Le profil franc réalisé par la tomographie.

INCIDENCE DONNANT LE CHAMP ZYGOMATIQUE

La double obliquité des rayons par rapport au plan horizontal et au plan frontal, nous a conduits à choisir un rayon ayant comme point d'incidence la bosse pariétale (plus exactement un point situé à 9,5 cm. du conduit auditif externe, sur la ligne joignant cet orifice au vertex) et, comme point d'émergence, la région pré-tragienne.

On réalise ainsi une **incidence parieto-pré-tragienne.**

Avant d'atteindre l'interligne, le rayon rencontre le crâne au niveau de la bosse pariétale opposée ; il traverse l'encéphale et passe à quelques millimètres au-dessus de la face antéro-supérieure du rocher ; il sort du crâne au niveau de l'écaille temporale qui présente à ce niveau quelques ramifications de l'artère méningée moyenne. Il pénètre ensuite dans l'interligne articulaire où il est tangent à la partie toute externe des deux versants du condyle maxillaire et au champ zygomatique de la surface articulaire temporale.

Cette incidence devrait être légèrement modifiée lorsque l'angle de déclinaison du condyle s'écarte sensiblement de la normale.

Dans ces cas atypiques, il conviendrait de prendre un point d'incidence différent, soit plus antérieur, lorsque l'angle est inférieur à la normale (on se rapproche alors de l'incidence pariéto-tympanique de Cottenot proposée par Djian), soit plus postérieur, lorsqu'il est supérieur à la normale.

Ainsi, l'image de l'interligne, bien qu'obscurcie par la traversée de la voûte et de la base du crâne, sera parfaitement nette puisque constituée par un rayonnement rigoureusement tangent aux surfaces articulaires, et n'étant surchargée par aucun détail anatomique.

INCIDENCE DONNANT LE CHAMP SOUS-TEMPORAL

Le plan idéal, coupant le condyle maxillaire suivant son grand axe, rencontre malheureusement la colonne cervicale dont l'ombre viendrait surcharger l'image de l'articulation.

Toute la difficulté du problème consiste à utiliser un rayon s'écartant le moins possible de ce plan idéal tout en évitant l'ombre vertébrale.

On parvient à ce résultat en mettant la tête d'une part en légère extension, la bascule de l'atlas sur l'occiput reportant en arrière la colonne cervicale ; d'autre part, en parfaite rectitude, la plus petite rotation de l'axis sur l'atlas entraînant un débord important de l'ombre des corps vertébraux et des apophyses tranverses.

Dans ces conditions, le rayon pénétrant 1 centimètre en arrière de l'angle du maxillaire opposé et émergeant dans la région pré-tragienne, passe en avant de l'ombre vertébrale tout en s'écartant peu du plan idéal.

Ainsi, l'image obtenue n'est un profil franc que dans le cas où l'angle de déclinaison du condyle est plus petit que normalement ; elle sera encore très acceptable dans les cas « normaux » ; ce n'est que lorsque l'axe condylien devient exagérément oblique en arrière que l'image devient un 3/4 manquant de clarté.

Au cours de son trajet, ce rayon, avant d'atteindre la base du crâne, chemine dans l'étroite fente ménagée entre la colonne vertébrale et la branche montante du maxillaire opposé ; il pénètre ensuite dans l'articulation, il est alors tangent au champ sous-temporal des surfaces articulaires ; il traverse

le diploë en restant un peu au-dessous de l'angle mousse que forme la table interne de la boîte crânienne à l'union de la voûte et de la base ; il émerge enfin au niveau de l'écaille temporale plus de 1 centimètre au dessus de l'arcade zygomatique. C'est-à-dire que celle-ci coupe l'ombre du maxillaire inférieur au voisinage de son col.

On réalise ainsi une **incidence angulo-pré-tragienne.**

On doit donc s'attendre à une vue dégagée de l'articulation temporo-maxillaire barrée seulement à sa partie inférieure par le zygoma.

Mais on ne doit pas perdre de vue que plus encore que pour l'incidence pariéto-pré-tragienne, la clarté de l'image obtenue dépend de l'orientation de l'axe articulaire.

PROFIL FRANC
REALISE GRACE A LA TOMOGRAPHIE

La tomographie, en nous permettant d'effacer la base du crâne, rend possible la réalisation d'un profil franc de l'articulation.

Le plan de coupe passant par le milieu du condyle maxillaire, doit être orienté perpendiculairement à l'axe général de l'articulation.

Il doit donc être obliquement dirigé de dehors en dedans et d'arrière en avant, de telle sorte qu'il croise le plan sagittal un peu en avant des arcades dentaires.

Ce plan passe par la pointe de la mastoïde et coupe la face à 1 centimètre en dehors de l'aile du nez.

Ces deux repères permettent d'orienter le sujet avec précision.

Par ailleurs, la tomographie efface très imparfaitement les ombres situées dans le plan de déplacement réciproque de l'ampoule et de l'écran.

Il importe donc d'orienter le plan de la base du crâne perpendiculairement à cette direction.

Les tomographies obtenues avec l'appareil dont nous disposons, appareil où l'oscillation simultanée du sujet et de l'écran autour d'un axe vertical réalise un effacement suivant un plan horizontal, sont d'autant plus nettes que la base du crâne est plus voisine de la verticale.

REALISATION PRATIQUE DE CES INCIDENCES

TECHNIQUE DE L'INCIDENCE DE FACE

Sus-occipito-mentonnière

1° *Modalité : menton-nez-plaque, ampoule inclinée :*

Le sujet est en décubitus ventral, le nez et le menton reposant sur la cassette.

L'ampoule, à 80 centimètres de la table, est amenée dans le plan sagittal du corps.

Elle est ensuite déplacée vers la tête et inclinée en direction des pieds du sujet, de telle sorte que le rayon principal pénètre dans le crâne en un point situé à égale distance du vertex et de la protubérance occipitale externe, et émerge de la face 1 centimètre en avant de la symphyse mentonnière.

La tête doit être parfaitement symétrique (ligne glabèle-nez bien verticale) et rigoureusement immobilisée.

2° *Modalité : menton-plaque, tête demi-défléchie*

Le rayon principal est préalablement centré perpendiculairement à la cassette.

Le sujet, en décubitus ventral, est disposé de telle sorte que sa symphyse mentonnière repose 1 centimètre en arrière du point de centrage.

Sa tête est ensuite défléchie jusqu'à ce que le rayon incident passe par le milieu de la ligne joignant le vertex à la protubérance occipitale externe.

Cette dernière modalité, si elle rend l'immobilisation moins aisée, présente l'avantage d'utiliser un rayon normal à la cassette. La téléradiographie peut être employée avec profit.

L'interligne articulaire nécessairement éloigné de la cassette, possède alors une netteté beaucoup plus grande.

TECHNIQUE DE L'INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE DONNANT LE CHAMP ZYGOMATIQUE

Incidence pariéto-pré-tragienne

Le sujet est en décubitus ventral, l'épaule opposée au côté à examiner, légèrement soulevée.

La tête reposant de profil sur l'articulation désirée, est fléchie de telle sorte que le plan vertical, passant par l'articulation temporo-maxillaire et le vertex, soit parallèle à l'axe de déplacement du chariot porte-ampoule.

Celle-ci, à 80 centimètres de la cassette, préalablement centrée sur l'articulation à examiner, est alors inclinée vers les pieds du sujet d'environ 30°, puis déplacée dans le sens opposé, de telle sorte que le rayon principal pénétrant au niveau de la bosse pariétale opposée (à 9 centimètres 1/2 du tragus en direction du vertex), ressorte au niveau de la région pré-tragienne correspondante.

TECHNIQUE DE L'INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE DONNANT LE CHAMP SOUS-TEMPORAL

Incidence angulo-pré-tragienne

Le sujet est couché en décubitus latéral sur le côté à examiner.

La tête, en parfaite rectitude, repose de profil sur la cassette soulevée à une hauteur convenable.

Elle est alors fléchie de telle sorte que le plan vertical, passant par l'articulation temporo-maxillaire et le point situé 1 centimètre en arrière de l'angle du maxillaire opposé, soit parallèle à l'axe de déplacement du chariot porte-ampoule.

Celle-ci, à 80 centimètres de la cassette, est préalablement centrée sur l'articulation à examiner ; elle est alors déplacée vers les pieds du sujet, puis inclinée dans le sens opposé d'environ 25° sur la verticale, de telle sorte que le rayon principal, pénétrant 1 centimètre en arrière de l'angle du maxillaire opposé, émerge au niveau de la région prétragienne correspondante.

CHAPITRE DEUXIEME

ANATOMIE RADIOLOGIQUE DE L'ARTICULATION TEMPORO-MAXILLAIRE

REMARQUES SUR LA LECTURE DES CLICHES

Les principes généraux de l'optique radiologique

Ce serait une erreur de croire qu'un cliché n'est qu'une simple photographie par transparence ; en réalité, la radiographie est soumise à des lois optiques très particulières dont certaines sont trop méconnues. Il s'ensuit que l'interprétation des images radiologiques ne doit pas se borner à une identification sommaire entre tel détail de l'image et tel détail de la morphologie de l'organe ; certaines formations anatomiques, même importantes, peuvent n'avoir aucune traduction radiologique ; certains traits bien visibles sur les clichés ne correspondent à aucun détail décrit par les anatomistes ; enfin, telle ou telle image dont l'interprétation parait évidente lors d'un examen rapide, peut revêtir, à un examen correct et plus approfondi, une signification tout à fait différente.

Il est donc indispensable, dans la lecture des clichés de ne jamais perdre de vue les conditions particulières de la formation des images radiologiques, conditions dont l'ensemble constitue ce qu'on peut appeler l'*optique radiologique*.

Notre maître le Docteur H. Tillier a bien voulu résumer pour nous, dans ce chapitre, les grandes lois de cette optique radiologique, lois dont il nous a maintes fois fait sentir l'importance au cours de son enseignement hospitalier, et qu'il considère comme tellement essentielles qu'il a fait de leur exposé la première partie d'un travail dont les événements actuels ont retardé l'achèvement.

LES LOIS DE L'OPTIQUE RADIOLOGIQUE

La formation des images radiologiques est soumise à un certain nombre de facteurs physiques, géométriques, optiques, dont le rôle est réglé par les quatre lois suivantes :

1° Loi de la projection conique ;

2° Loi de la confusion des plans ;

3° Loi du nombre atomique et de la densité (*loi des teintes*) ;

4° Loi des incidences tangentielles (*loi des traits*).

Les trois premières de ces lois sont connues de tous, et il serait superflu de les développer ici. Il n'en va pas de même de la loi des incidences tangentielles, dont l'énoncé peut surprendre de prime abord ceux qui n'ont pas spécialement étudié ces questions ; elle est pourtant capitale ; c'est elle surtout qui confère à l'anatomie radiologique sa profonde originalité, et qui explique la plupart des contradictions apparentes entre l'aspect extérieur d'un organe, d'un os par exemple, et sa traduction radiographique. C'est pourquoi nous nous y étendrons davantage.

1° Les trois premières lois

Qu'il nous suffise ici de les énoncer, sans entrer dans des commentaires inutiles :

Loi de la projection conique : « *Les rayons X étant émis par une source punctiforme, toute image radiologique représente la base d'un cône tangent à l'objet radiographié, et ayant la source pour sommet* ».

Loi de confusion des plans : « *Dans une radiographie, les images formées par les différents plans de l'objet sont confondues en un même plan* ». Cette loi ne s'applique, naturellement, qu'à la radiographie normale, et non à la tomographie ou aux autres procédés de radiographie analytique.

Loi du nombre atomique et de la densité : « *Pour une épaisseur donnée, la teinte de l'image fournie par un rayonnement X de caractéristiques déterminées, est fonction de la densité du corps radiographié et du nombre atomique des éléments qui le constituent* ». Nous la désignons aussi sous le nom de **loi des teintes.**

Elle découle des conditions physiques de l'absorption des rayons X.

2° La loi des incidences tangentielles ou loi des traits

« *Un trait prend naissance dans l'image radiologique lorsque le rayon incident aborde tangentiellement la surface d'un objet opaque ou la surface séparant deux objets d'opacité différentes* ».

Il s'agit là de ce que Brunetti, à propos de la radiologie du crâne, a appelé « *loi de la corticale de tangence* », mais qui constitue en fait un principe général et fondamental de l'optique radiologique. On peut dire que tout trait, sur un cliché, correspond à la zone de tangence d'une surface.

Si le rayonnement est tangentiel à une surface courbe, le trait sera d'autant plus opaque que le rayon de courbure sera plus grand, car la zone de tangence sera plus étendue, et, par suite, le rayonnement incident sera absorbé sur une plus grande partie de son trajet. L'opacité atteint son maximum lorsque la surface tend à être plane. Par contre, si le rayon de courbure diminue au point que la zone de tangence ne soit plus représentée que par une ligne et non une surface, le trait s'atténuera au

point de disparaître ; c'est le cas des arêtes vives, qui peuvent s'effacer complétement, comme nous le verrons plus loin.

Lorsque le rayonnement incident cesse d'être tangent à la surface de séparation de deux organes d'opacités différentes, lorsqu'il croise cette surface sous un angle plus ou moins ouvert, en d'autres termes, lorsque le rayon n'est plus *tangent,* mais *sécant,* la surface ainsi croisée ne se traduit sur le cliché par aucun trait. Certes, l'opacité peut varier, en vertu de la loi des teintes, à mesure qu'augmente l'épaisseur de l'objet ; mais elle n'est limitée par aucun trait ; il ne s'agit plus que d'une ombre estompée, sans contours linéaires ; et lorsque cette ombre se projette à travers un corps épais, surtout si l'on utilise des rayons pénétrants diminuant le contraste, l'on peut voir des formations parfois volumineuses disparaître complétement : c'est le cas, par exemple, de la tubérosité antérieure du tibia, de la ligne âpre du fémur, et même souvent du corps de la 5° lombaire, sur des radiographies de face.

Inversement, lorsqu'une zone quelconque d'une surface se trouve, par suite de l'incidence, tangentielle au rayonnement, même sur une petite étendue, elle donnera naissance à un trait sur le cliché. Il suffit pour cela d'une minime dépression, d'un léger méplat, d'un détail d'orientation insignifiant, souvent non décrits dans les traités d'anatomie. C'est ainsi que l'on peut observer, spécialement sur les clichés d'os, nombre de lignes dont la signification est d'autant plus difficile à préciser qu'elles apparaissent et disparaissent pour de très légères variations d'incidences. Nous désignerons ces images sous le nom de *lignes de surface,* dénomination peut-être impropre puisque toute ligne est produite par une surface, mais qui a l'avantage de les opposer aux *lignes de contours,* et d'indiquer qu'il faut chercher leur origine dans de légères irrégularités de la surface de l'objet. Un bel exemple en est

donné par la branche interne de l'U radiologique de la hanche, qui correspond à un petit méplat de la surface interne du bassin.

3° Application des lois de l'optique radiologique au tissu osseux

Ces considérations ont une portée générale en radiologie ; c'est ainsi que De Abreu a bien montré leur rôle dans la constitution des images du médiastin. Mais elles s'appliquent tout particulièrement au tissu osseux.

L'os étant, dans la règle, notablement plus opaque que les parties molles avoisinantes, donnera une ombre plus forte, se détachant bien sur un fond plus clair. Mais l'épaisseur et la densité du tissu osseux varient ; le nombre atomique du calcium qui l'imprègne est loin d'atteindre celui des métaux lourds. Nous n'aurons donc pas, en vertu de la loi des teintes, dans les conditions ordinaires de la radiographie, une opacité absolue comparable à celle d'une balle de plomb par exemple, mais une opacité nuancée qui permettra à la loi des traits de jouer librement.

Examinons le contour extérieur de l'image osseuse ; il correspond à la zone de tangence des rayons sur la surface extérieure de l'os. En règle générale, cette zone de tangence donnera naissance à un contour net, plus ou moins accusé suivant le rayon de courbure de la surface ; ce sera là *une ligne de contour*. Cette ligne peut néanmoins s'effacer, nous l'avons vu, lorsque le rayonnement devient tangentiel à une arête ; mais il faut pour cela que l'arête soit franche, exactement angulaire ; si l'arête est émoussée, un trait se produira. Dans les cas où la ligne de contour s'efface, seule reste en jeu la loi des teintes ; on observera alors suivant l'épaisseur de l'os, soit un effacement complet si l'os est très mince, ou noyé dans une grande épaisseur de tissus opaques, soit un dégradé progressif

à contour estompé si l'os est épais ; ce dernier cas peut se produire par exemple pour la crête antérieure du tibia sur un cliché de profil.

Lorsque, sur le contour d'un os, existe une cavité excavée, du type d'une cavité glénoïde par exemple, l'incidence pourra être tangentielle à la fois aux rebords de la cavité et à son fond. Aux lignes de contour s'ajoutera dans ces cas *une ligne de fond,* généralement bien visible, et qui ne s'effacera que lorsque l'incidence cessera d'être tangente à une zone quelconque de la surface excavée.

Le cas des gouttières est souvent plus complexe : on peut y voir une ligne de fond, mais le plus souvent, les rebords n'étant pas exactement parallèles, une incidence tangentielle à la fois aux deux bords de la gouttière donnera un simple *croisement de lignes,* la ligne du fond se superposant à l'un des bords, ou sucessivement à chacun d'eux, si la gouttière est peu profonde. Une trochlée, vue de profil, donne une ligne de fond et l'image de deux rebords, ces trois lignes plus ou moins concentriques. Les méplats, petites dépressions à peine excavées, mais largement étalées, attirent peu l'attention des anatomistes ; ils ont cependant en anatomie radiologique, une importance considérable, d'abord parce que, étant donné leur grand rayon de courbure, ils peuvent donner naissance à des lignes très accusées, et aussi par le fait même que ces lignes sont inattendues.

Les saillies et tubercules donnent des images inconstantes et très variables ; tout dépend de l'orientation exacte de leur sommet et de leurs versants ; nous avons vu que de volumineuses saillies osseuses peuvent s'effacer complètement ; dans d'autres cas, elles ne seront représentées que par un trait, correspondant à celui de leurs versants que l'incidence aborde tangentiellement.

Dans l'ensemble, on peut dire que beaucoup de traits correspondent à des formations anatomiques connues, mais que ce n'est pas toujours leur partie

la plus apparente sur l'os sec qui donne naissance à l'image. D'autres lignes sont dues à des détails tellement insignifiants de la surface osseuse que l'on cherche parfois en vain, dans les traités d'anatomie, l'accident morphologique qui leur correspond ; ce sont les *lignes de surface.*

Enfin, l'on n'oubliera pas, dans toute lecture de clichés, la loi de la confusion des plans. Une ligne peut paraître continue, simple et présenter en réalité plusieurs segments dus à des formations osseuses différentes, parfois fort éloignées les unes des autres. Dessiner sur un os sec la zone de tangence qui donne naissance à tel trait de l'image, est souvent un exercice des plus difficiles, et dont les résultats paraissent de prime abord surprenants.

Nous voyons par tout cela l'importance considérable des lois de l'optique radiologique, de la loi des incidences tangentielles tout particulièrement. La méconnaître est une source d'erreurs dans l'interprétation des clichés. On doit s'imprégner de cette notion que la radiographie n'est pas la photographie par transparence d'un organe, mais bien **la photographie des portions de sa surface, extérieure ou intérieure, tangentielles au rayonnement.**

MOYENS D'ETUDE MIS EN ŒUVRE

Nous nous sommes adressés à des os secs mis à notre disposition par M. le Professeur de Ribet.

Nous avons radiographié séparément, sous les différentes incidences que nous proposons, le crâne isolé de son maxillaire inférieur, le maxillaire séparé, enfin les deux pièces osseuses réarticulées par l'intermédiaire de leur ménisque.

En présence des clichés obtenus, nous nous sommes appliqués à individualiser chaque détail anatomo-radiologique.

Dans ce but, nous avons d'abord appliqué les lois de l'optique radiologique ; nous avons ensuite examiné les pièces anatomiques à la radioscopie ; nous avons enfin vérifié les différents détails anatomo-radiologiques en soulignant ceux-ci par des fils de plomb maintenus sur l'os par du collodion, et en radiographiant les os ainsi préparés.

Nous avons également cerclé les insertions capsulaires pour nous faire une idée de la projection des surfaces articulaires.

Il est certain que les radiographies d'os secs sont plus riches de détails que celles pratiquées sur le vivant. Néanmoins nous croyons utile de connaître le maximum de détails qu'il est possible de rencontrer sur un bon cliché.

INCIDENCE DE FACE

sus-occipito-mentonnière

CLICHE CRANIEN

C'est entre la bande de pénombre de l'arcade zygomatique sous laquelle elle semble appendue, et l'opacité pétreuse, que nous apparaît le contour de la surface articulaire temporale.

Elle se présente comme une courbe régulière à concavité inférieure.

Son rayon de courbure n'est pas uniforme : il va en augmentant du champ zygomatique au champ sous-temporal.

L'ensemble de la courbe regarde en bas et un peu en dehors. En effet, l'extrémité interne de la courbe est plus haut située que son extrémité externe.

Les cerclages au fil de plomb nous ont montré que la zone de tangence de la surface articulaire temporale passe au niveau du méplat séparant la concavité de la glène de la convexité du condyle, ce qui explique l'intensité de son contraste.

Au-dessus du contour articulaire temporal, on distingue une ligne toujours bien visible sur les radiographies, partant de l'angle que forme le zygoma avec le contour articulaire temporal et se dirigeant obliquement en haut et en dedans. Cette ligne se termine au-dessus de la partie moyenne du contour.

Elle représente la face supérieure du segment basal de l'apophyse zygomatique.

Plus haut, on distingue l'arcade zygomatique vue en raccourci. Elle détermine une bande d'ombre peu intense à convexité externe.

Elle se continue en haut par une ombre triangulaire à sommet externe, représentant la pyramide malaire, flanquée en dedans par la cavité orbitaire

en haut, le sinus maxillaire en bas. Entre ces deux cavités, on distingue, dans l'épaisseur du plancher de l'orbite, le canal sous-orbitaire.

Une ligne de surface, toujours nettement dessinée de haut en bas et de dehors en dedans, coupe la partie externe de ces deux cavités ; elle correspond au fond de la fosse temporale.

Au-dessous du contour articulaire temporal, on distingue nettement la pyramide pétreuse, limitée en haut par un contour sinueux correspondant au bord supérieur et à la face antéro-supérieure du rocher.

Cette ligne est située à une distance variant de quelques millimètres à 1 centimètre du contour articulaire ; elle représente la corde de l'arc formé par ce contour.

De l'angle externe du contour articulaire temporal, se détache une ligne qui semble prolonger la face externe de l'arcade zygomatique ; elle se dirige en bas et en dedans en décrivant une courbe à concavité interne. Cette ligne représente la face externe du tubercule zygomatique postérieur.

Plus au-dessous, on distingue: en dehors, la clarté des cellules mastoïdiennes ; en dedans, le trou déchiré postérieur et particulièrement le golfe de la jugulaire.

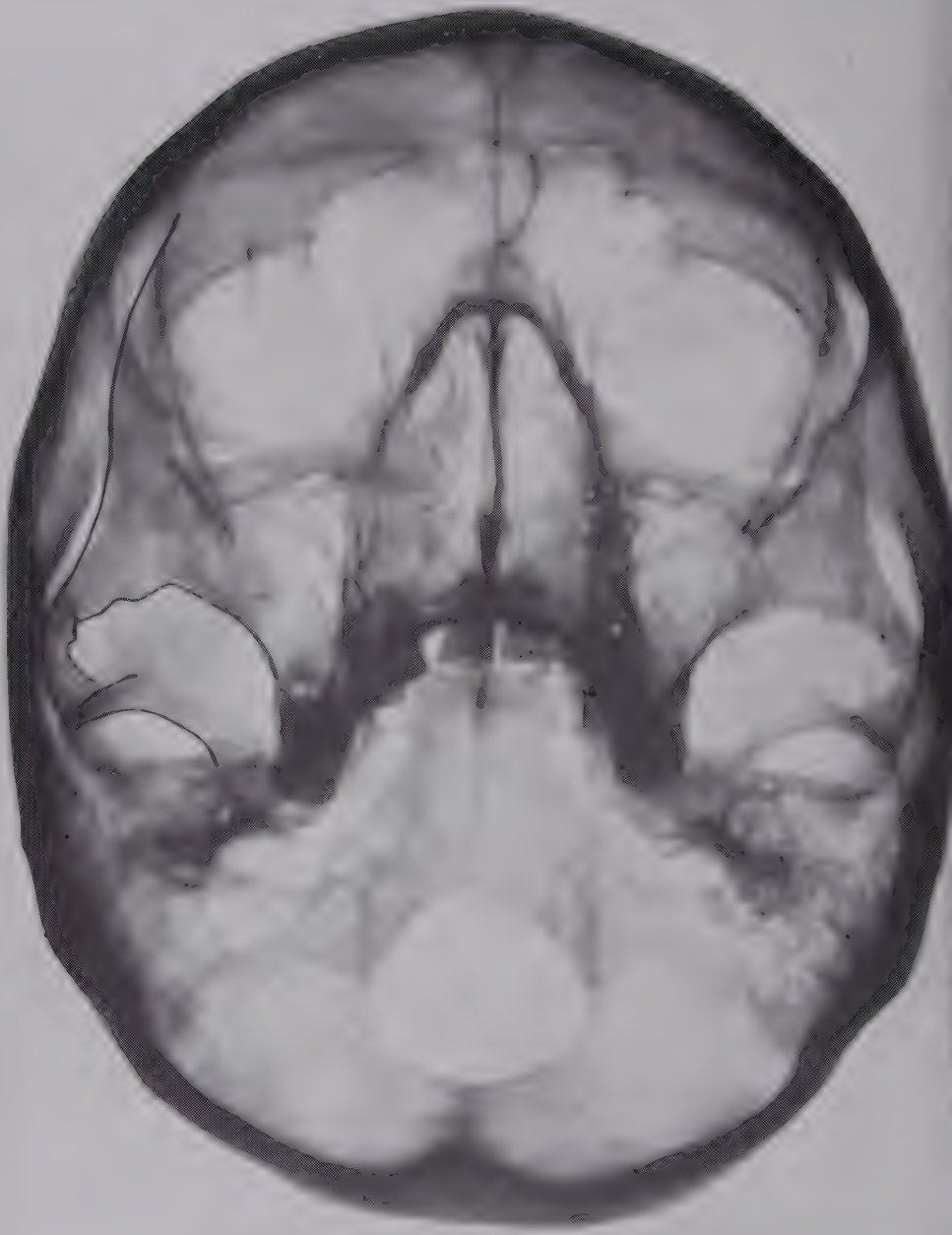


FIGURE 5
Radiographie d'un crâne sec isolé de son maxillaire sous L'INCIDENCE DE FACE SUS-OCCIPITO-MENTONNIERE

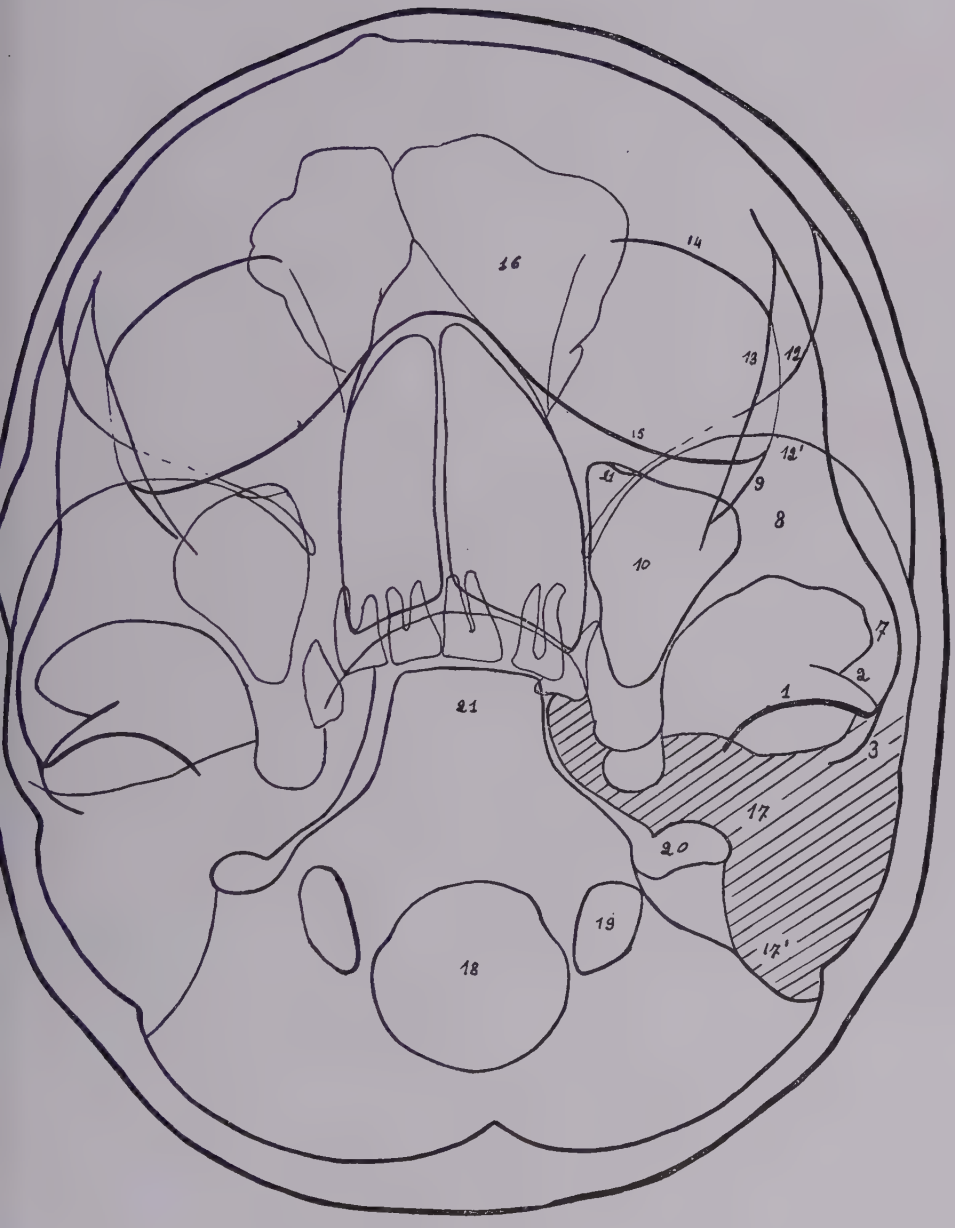


FIGURE 6

CALQUE DE LA RADIOGRAPHIE N° 5

1 — Contour articulaire temporal.

2 — Face supérieure du segment basal de l'apophyse zygomatique.

3 — Face externe du tubercule zygomatique postérieur.

7 — Arcade zygomatique.

8 — Os malaire.

9 — Ligne répondant à la partie antérieure de l'arête inféro-externe de la pyramide orbitaire.

10 — Sinus maxillaire apparaissant bien dégagé. Cette incidence est en effet très voisine de celle proposée par Blondeau pour l'étude de cette cavité.

11 — Canal sous-orbitaire.

12 — Ligne complexe : sa partie interne répond à la face supérieure de l'apophyse clinoïde antérieure ; sa partie moyenne, très floue, correspond à la petite aile du sphénoïde ; sa partie externe correspond à la partie toute externe des bosses orbitaires du frontal.

12' — Ligne répondant de dedans en dehors :

à la face inférieure de l'apophyse clinoïde antérieure ;

à la face inférieure de la petite aile du sphénoïde ;

à la partie toute externe de la face endo-cranienne de la grande aile du sphénoïde.

13 — Coupe optique de la fosse temporale.

14 — Arcade orbitaire.

15 — Bord inférieur de l'orbite.

16 — Sinus frontal.

17 — Rocher.

17' — Mastoïde.

18 — Trou occipital.

19 — Condyle occipital.

20 — Trou déchiré postérieur.

21 — Apophyse basilaire de l'occipital.

FIGURE 7

Fragment d'une radiographie d'un crâne sec isolé de son maxillaire sous

L'INCIDENCE DE FACE SUS-OCCIPITO-MENTONNIERE.

L'insertion capsulaire a été cerclée par un fil de plomb.

La limite entre la région articulaire, revêtue de cartilage, et celle seulement recouverte de périoste est indiquée par des grains de plomb.

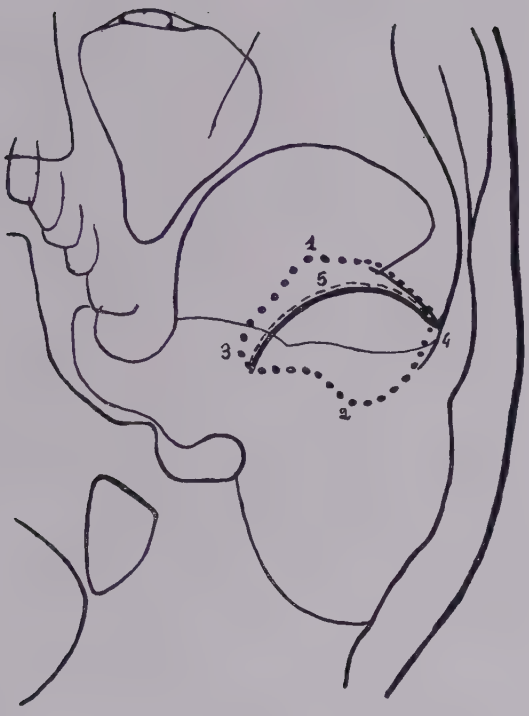


FIGURE 8

CALQUE DE LA RADIOGRAPHIE N° 7

1 — Insertion antérieure de la capsule au niveau de la crête osseuse séparant le versant antérieur du condyle, du plan sous-temporal.

2 — Insertion postérieure de la capsule le long de la lèvre antérieure de la scissure de Glaser.

3 — Insertion interne de la capsule à la base de l'épine du sphénoïde.

4 — Insertion externe de la capsule le long de la racine longitudinale du zygoma, entre les tubercules zygomatiques antérieur et postérieur.

5 — Limite entre la zone antérieure revêtue de cartilage et la zone postérieure extra-articulaire revêtue seulement de périoste. Il est à noter que le contour articulaire correspond précisément à cette ligne.

CLICHE MAXILLLAIRE

Sous cette incidence, le corps nous apparaît rectiligne et transversal.

Les deux branches montantes, très raccourcies, sont surmontées par le condyle temporal, en partie dissimulé derrière la saillie de l'apophyse coronoïde.

Le condyle maxillaire se dessine sous forme d'un triangle à bords curvilignes, dont le sommet inférieur prolonge la corticale de la branche montante.

Sa base correspond à la zone de tangence des rayons au versant antérieur du condyle, au voisinage de l'insertion capsulaire. Cette ligne est peu contrastée, correspondant à une surface courbe de faible rayon. Elle est convexe et regarde en haut et légèrement en dedans ; elle présente donc une courbure opposée à celle du contour articulaire temporal.

Son bord externe, légèrement oblique en bas et en dedans, continue la corticale externe de la branche montante.

Son bord interne, rectiligne, presque transversal, fait une forte angulation avec la corticale de la branche montante.

La dimension du condyle est très variable ; sur les 100 os secs que nous avons mesurés, nous avons trouvé un grand axe oscillant entre 12 m/m et 24 m/m, le maximum de fréquence étant vers 19 m/m.

Les petits condyles, généralement fortement bombés, se traduisent par un ombre nettement convexe.

Les grands condyles donnent une ombre globu-

leuse quand ils sont épais, une ombre anguleuse lorsqu'ils sont minces.

FIGURE 9

Différents types radiologiques du condyle maxillaire sous L'INCIDENCE DE FACE SUS-OCCIPITO-MENTONNIERE.

La surface condylienne est barrée par une ligne sombre, courbe à concavité externe ; elle naît un peu en dedans de l'angle externe du triangle condylien, et se dirige vers le sommet du triangle où elle se confond avec la corticale de la branche montante.

Cette ligne de surface correspond à une zone où la corticale, limitant le versant externe de la fossette du ptérygoïdien externe, puis la crête du col, enfin la face interne de la branche montante en arrière de l'épine de Spix, est tangente aux rayons.

Cette ligne remarquable par sa netteté et sa constance mérite le nom de « ligne du col ».

L'apophyse coronoïde vient barrer la partie interne de l'ombre condylienne.

De son sommet se détachent en divergeant trois lignes :

En dehors, une ligne rectiligne se dirige vers le col du condyle ; elle répond à la corticale de la face externe de l'apophyse.

Un peu au-dessous de sa partie moyenne, se détache une ligne courbe à concavité supérieure allant

FIGURE 10

Radiographie d'un maxillaire inférieur isolé (os sec) sous L'INCIDENCE DE FACE SUS-OCCIPITO-MENTONNIERE.

L'insertion capsulaire du condyle gauche est cerclée par un fil de plomb.

FIGURE 11

CALQUE DE LA RADIOGRAPHIE N° 10

1 — Versant antérieur du condyle maxillaire.

2 — Bord externe du col.

3 — « Ligne du col » répondant de haut en bas : à la partie externe de la fossette du ptérygoïdien externe ; à la crête du col ; à la face interne de la branche montante, en arrière de l'épine de Spix.

4 — Face externe de l'apophyse coronoïde.

5 — Echancrure sigmoïde.

6 — Lèvre externe, puis fond de la gouttière du bord antérieur de la branche montante.

7 — Lèvre interne de cette même gouttière

8 — Corps du maxillaire.

Le pointillé correspond au cerclage de l'insertion capsulaire par un fil de plomb :

a) Partie antérieure de l'insertion capsulaire ;

b) Partie postérieure de l'insertion capsulaire.

rejoindre l'extrémité supérieure de la ligne du col ; elle correspond au bord tranchant de l'échancrure sigmoïde, vu en raccourci.

Plus en dedans, une ligne nette d'abord rectiligne puis concave en dedans et en haut, se termine au voisinage des dernières molaires ; elle correspond d'abord à la lèvre externe saillante de la gouttière qui occupe le bord antérieur de la branche montante, puis au fond même de cette gouttière.

Plus en dedans encore, une ligne à peine visible, à convexité interne, répond à la partie supérieure de la ligne mylo-hyoïdienne.

CLICHE DES DEUX OS COAPTES

Le corps du maxillaire inférieur vient masquer l'ombre pétreuse et basillaire.

La convexité du condyle maxillaire, se met en rapport avec la concavité de la surface temporale, ménageant l'interligne articulaire.

Celui-ci affecte la forme d'une bande claire de deux millimètres de largeur, à concavité dirigée en bas et en dehors.

Sa partie interne est partiellement masquée par la base de l'apophyse cornoïde.

Au-dessous de l'interligne, la ligne sombre répondant à la face antéro-supérieure du rocher, barre l'ombre condylienne ; son caractère rectiligne ou concave, permet de la distinguer du contour du condyle maxillaire.

En dehors du bord externe du condyle, on aperçoit la ligne répondant à la face externe du heurtoir de Farabeuf.

FIGURE 12
Radiographie de l'articulation temporo-maxillaire
(crâne sec avec son maxillaire inférieur) sous
L'INCIDENCE DE FACE SUS-OCCIPITO-MENTONNIERE.

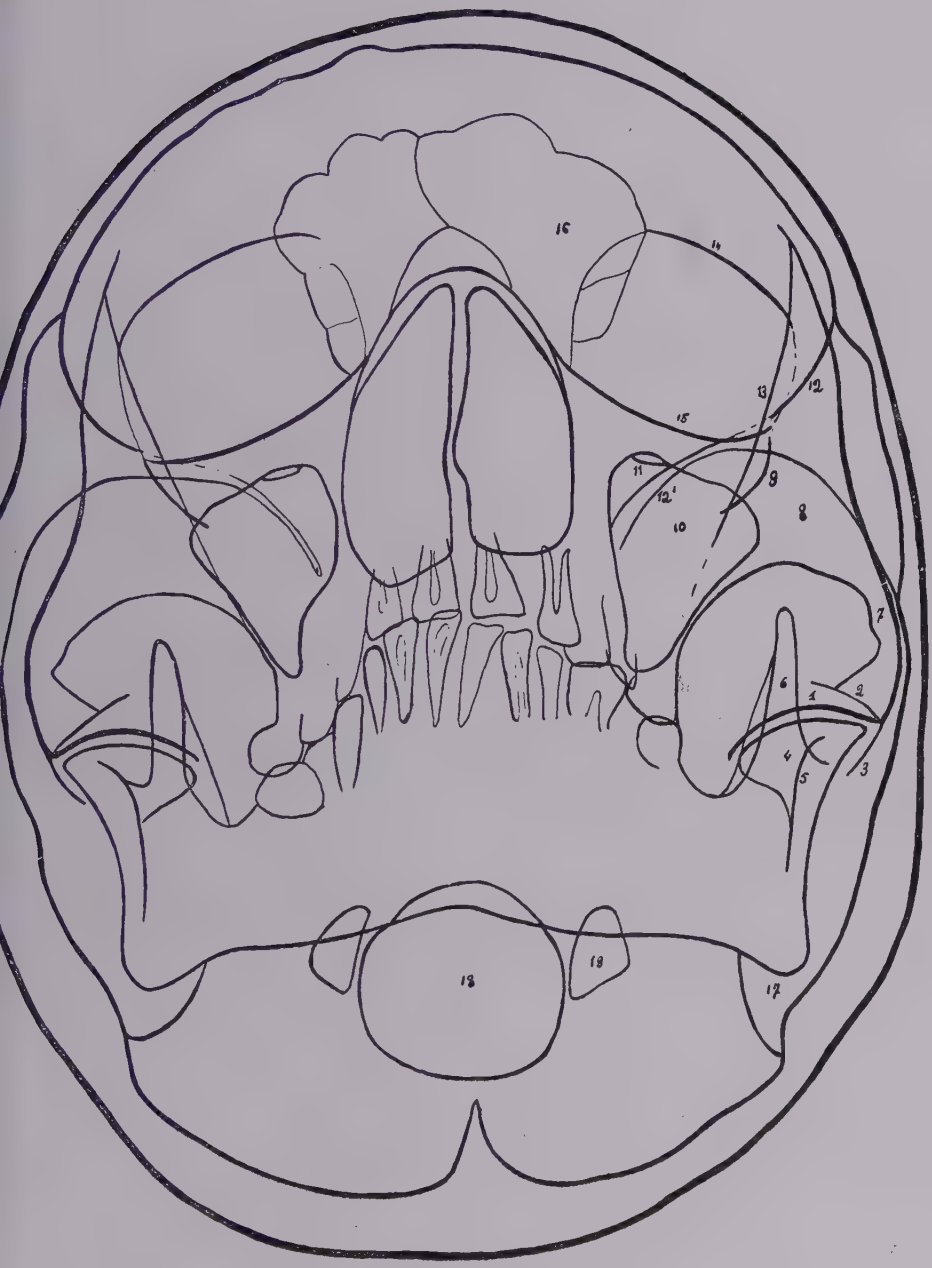


FIGURE 13

CALQUE DE LA RADIOGRAPHIE 12

1 — Contour articulaire temporal.

2 — Face supérieure du segment basal de l'apophyse zygomatique.

3 — Face externe du tubercule zygomatique postérieur.

4 — Condyle maxillaire.

5 — Ligne représentant : le versant externe de la fossette du ptérygoïdien externe ; le bord interne du col ; la corticale interne de la branche montante.

6 — Apophyse coronoïde.

7 — Arcade zygomatique.

8 — Os malaire.

9 — Arête inféro-externe de la pyramide orbitaire.

10 — Sinus maxillaire.

11 — Canal sous-orbitaire.

12 — Partie postérieure de l'étage antérieure de la base du crâne.

13 — Coupe optique de la fosse temporale.

14 — Arcade orbitaire.

15 — Bord inférieur de l'orbite.

16 — Sinus frontal.

17 — Mastoïde.

18 — Trou occipital.

19 — Condyle occipital.

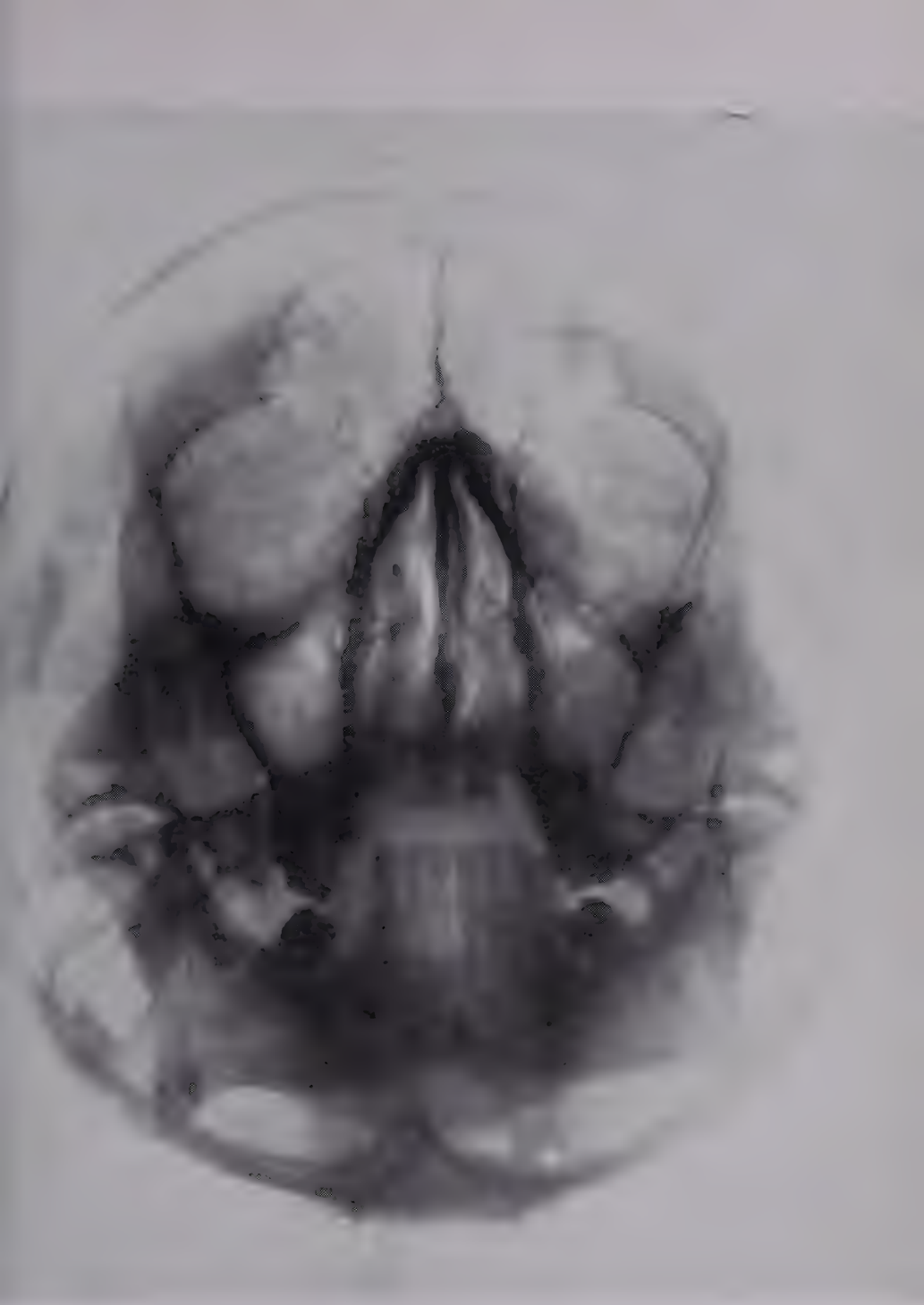


FIGURE 14

Radiographie de l'articulation temporo-maxillaire
(sujet normal) sous
L'INCIDENCE DE FACE SUS-OCCIPITO-MENTONNIERE.

INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE
DONNANT LE CHAMP ZYGOMATIQUE
ou incidence pariéto-pré-tragienne

CLICHE CRANIEN

Le contour articulaire temporal doit être recherché à la partie postérieure de l'arcade zygomatique, au-dessus de la pyramide pétreuse, en avant de la clarté du conduit auditif externe.

Il dessine une ligne de surface bien contrastée, affectant la forme d'un *S* italique couché.

La portion antérieure de ce contour dessine une courbe, dont la convexité regarde en bas puis en arrière ; elle correspond au champ zygomatique du condyle temporal, que les rayons abordent suivant une direction parallèle à son axe transversal.

La portion postérieure dessine une large courbe à concavité inférieure et antérieure.

La portion horizontale de cette courbe répond au versant externe de la glène temporale ; sa portion verticale, à la face interne du tubercule zygomatique postérieur. Son extrémité inférieure plonge dans l'opacité de la pyramide pétreuse.

De l'extrémité antérieure du contour articulaire se détache, à angle aigu, une ligne de surface oblique en haut et en arrière ; elle représente la face supérieure du segment basal de l'apophyse zygomatique, abordée tangentiellement.

Plus en avant, l'arcade zygomatique se présente sous forme d'une bande sombre, limitée par un bord supérieur régulier et convexe et par un bord inférieur sinueux.

De l'extrémité postérieure du contour se détache, à angle aigu, une ligne oblique en haut et en arrière : elle représente la partie antérieure et supérieure, squammeuse, de l'orifice du conduit auditif externe.

Au-dessous du contour articulaire apparaît l'ombre du rocher.

Par suite de l'obliquité du rayon par rapport à son axe, la pyramide pétreuse donne lieu à une image en raccourci.

Lorsque l'incidence est réalisée correctement, elle doit être située à une distance d'au moins 3 m/m du contour articulaire.

Sa face supérieure, dans l'ensemble parallèle à l'axe des rayons, offre plusieurs zones de tangence.

En arrière, barrant la portion verticale du contour articulaire, une ligne de surface correspond au tegmen tympani.

Plus en avant et se superposant à la ligne précédente, on distingue le contour, convexe, de l'éminentia arcuata, faisant vis-à-vis au condyle temporal.

En avant, celui-ci s'infléchit et épouse la concavité de la fossette du ganglion de Gasser.

Au-dessous de la coupe du tegmen tympani, se dessine le conduit auditif externe ; le rayon étant oblique par rapport à son axe, une faible portion de sa lumière seulement est prise en enfilade. Ceci explique les faibles dimensions de la tache claire qui lui correspond, et le manque de netteté de son contour.

Au-dessus du conduit auditif externe, une ligne en épingle à cheveux, ouverte en bas et en avant, présente une constitution complexe ; son fond répond au golfe de la jugulaire.

En arrière du conduit auditif externe, se distinguent les cellules mastoïdiennes.

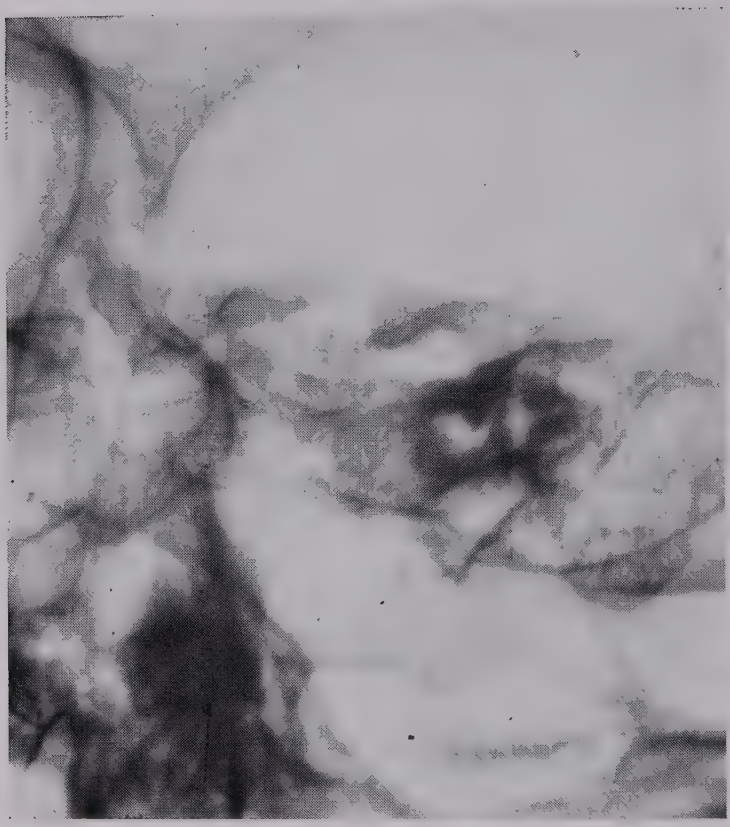


FIGURE 11
Fragment d'une radiographie d'un crâne sec isolé
de son maxillaire, sous
L'INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE
PARIETO-PRE-TRAGIENNE.

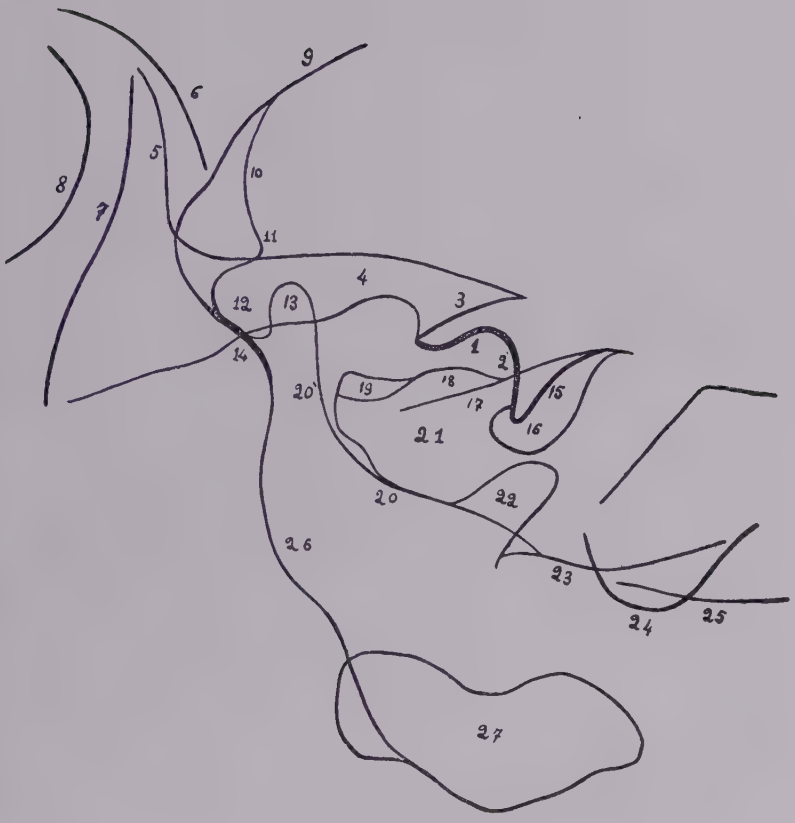


FIGURE 16

CALQUE DE LA RADIOGRAPHIE N° 13

1 — Champ zygomatique du condyle temporal.

2 — Versant externe de la cavité glénoïde temporale.

3 — Face supérieure du segment basal, déprimé en gouttière, de l'apophyse zygomatique.

4 — Arcade zygomatique.

5 — Bord postérieur ou temporal de l'os malaire.

6 — Arête supéro-externe de la cavité orbitaire.

7 — Face antérieure de la fosse temporale.

8 — Contour externe de l'orbite.

9 — Face endo-cranienne de la grande aile du sphénoïde, dont la concavité limitant en avant l'étage moyen de la base du crâne, offre une zone de tangence aux rayons.

10 — Petite aile du sphénoïde.

11 — Apophyse clinoïde antérieure.

12 — Versant externe de la selle turcique.

14 — Face latérale du corps du sphénoïde.

15 — Bord antéro-supérieur squammeux de l'orifice du conduit auditif externe.

16 — Conduit auditif externe.

17 — Ligne de surface correspondant au tegmen tympani.

18 — Contour de l'eminentia arcuata.

19 — Fossette du ganglion de Gasser.

20 — Bord externe de l'apophyse basilaire de l'occipital et suture pétro-occipitale.

20' — Bord externe de la lame quadrilatère.

21 — Rocher.

22 — Fosse jugulaire.
Le bord antérieur du contour répond au bord inférieur du rocher.
Le bord postérieur répond, dans sa partie supérieuse, à l'apophyse jugulaire de l'occipital, dans sa partie inférieure au mur de soutainement du condyle occipital.

23 — Lèvre inférieure du segment mastoïdien du sinus latéral.

24 — Mastoïde.

21 — Ligne de surface correspondant à un petit méplat de l'écaille occipitale, en dedans de l'éminence juxta-mastoïdienne.

26 — Tubercule occipital et face postérieure du rocher opposé.

27 — Trou occipital.

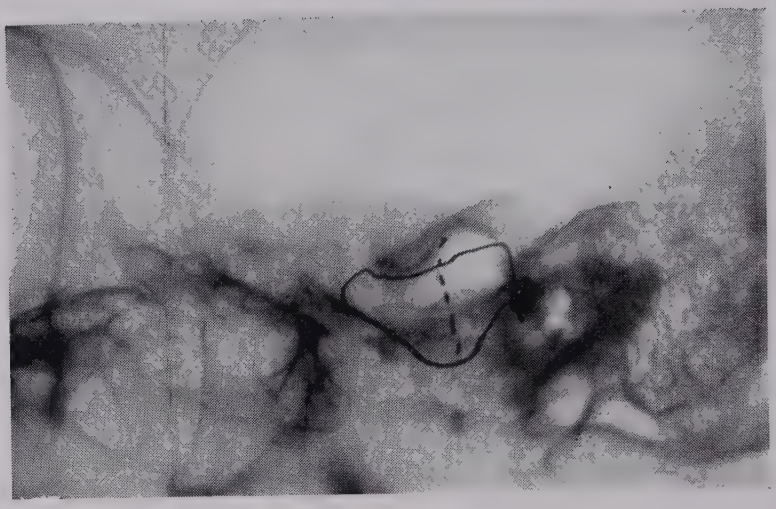


FIGURE 17

Fragment d'une radiographie d'un crâne sec isolé de son maxillaire sous L'INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE PARIETO-PRE-TRAGIENNE.

L'insertion capsulaire a été cerclée par un fil de plomb. La limite entre la région articulaire revêtue de cartilage et celle seulement recouverte de périoste est indiquée par des grains de plomb.

FIGURE 18

CALQUE DE LA RADIOGRAPHIE N° 17

1 — Insertion externe de la capsule le long de la racine longitudinale du zygoma, entre les tubercules zygomatiques antérieur et postérieur.

2 — Insertion postérieure de la capsule le long de la lèvre antérieure de la scissure de Glasser.

3 — Insertion interne de la capsule à la base de l'épine du sphénoïde.

4 — Insertion antérieure de la capsule au niveau de la crête osseuse séparant le versant antérieur du condyle, du plan sous-temporal.

5 — Limite entre la zone antérieure revêtue de cartilage et la zone postérieure extra-articulaire revêtue seulement de périoste.

CLICHE MAXILLAIRE

Le condyle maxillaire apparaît nettement dessiné à l'angle postéro-supérieur de la branche montante.

Il affecte le plus souvent la forme d'un rectangle curviligne, dont le bord inférieur le rattache au maxillaire inférieur.

Le bord supérieur de ce rectangle, regardant en haut et légèrement en avant, correspond à la partie toute externe du versant antérieur du condyle.

Le bord postérieur, légèrement convexe, regarde franchement en arrière. Il correspond au versant postérieur du condyle, ou plus exactement à une portion étroite de celui-ci à laquelle le rayon est tangent. Cette portion est une bande obliquement dirigée du pôle externe du condyle vers la partie moyenne du col.

Il se continue en bas avec le bord postérieur du col, en déterminant avec celui-ci un angle obtus.

Le bord antérieur est une ligne de surface nettement dessinée, correspondant à la face antérieure du col.

Cette face, occupée par la fossette d'insertion du ptérygoïdien externe, est plus profondément excavée en dedans qu'en dehors (Hovelacque) où elle devient convexe de haut en bas.

Il s'ensuit que cette ligne présente une concavité antérieure, lorsque le rayon est tangent à la partie interne de cette fossette, et qu'elle devient plane ou même convexe, lorsque le rayon est tangent à sa partie externe.

On voit donc apparaître un repère comparable à la fossette du ligament rond, dont l'aspect radiologique permet de connaître l'orientation de la tête fémorale par rapport aux rayons.

Ainsi, ce bord est convexe lorsque le rayon incident fait avec le plan frontal un angle supérieur ou égal à l'angle de déclinaison du condyle ; il est concave dans le cas contraire.

A côté de ce type morphologique le plus souvent rencontré, le condyle donne parfois naissance à une image moins anguleuse : en doigt de gant au même franchement arrondie.

Ses dimensions sont en rapport avec la taille très variable du condyle.

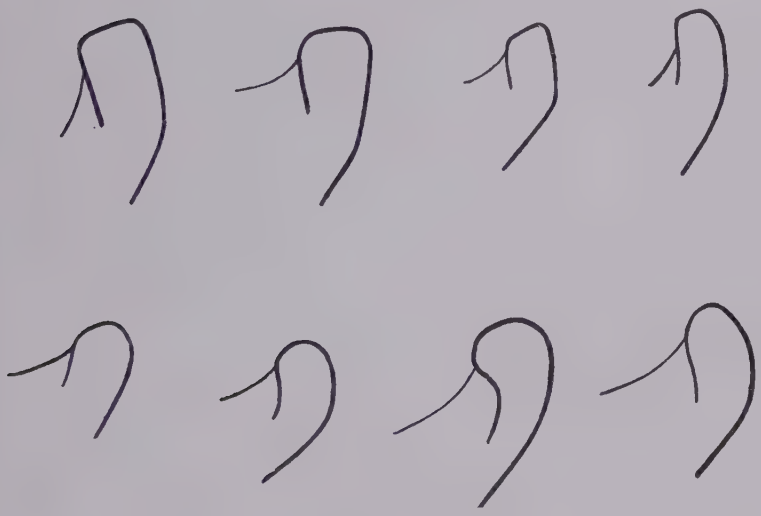


FIGURE 19
Divers types radiologiques de condyles maxillaires sous L'INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE PARIETO-PRE-TRAGIENNE.

En avant du condyle, l'échancrure sigmoïde, limitée anatomiquement par un bord tranchant, se traduit par une ligne imprécise se détachant du bord antérieur de l'ombre condylienne à un niveau variable.

L'apophyse coronoïde, pour la même raison, présente un contour peu contrasté.

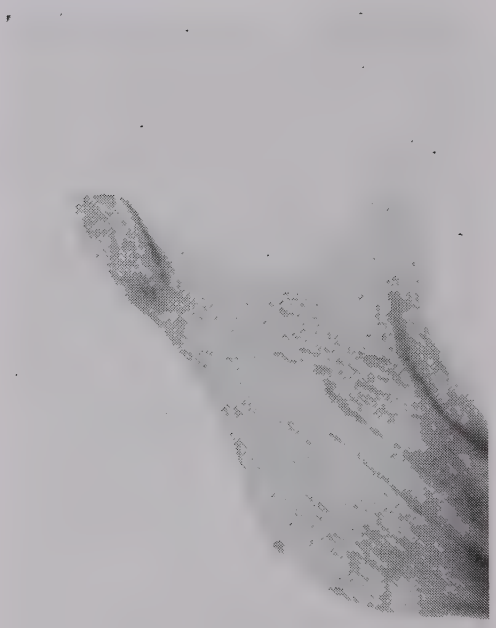


FIGURE 20
Radiographie de la branche montante et du condyle
d'un maxillaire isolé (os sec) suivant
L'INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE
PARIETO-PRE-TRAGIENNE.

FIGURE 21

CALQUE DE LA RADIOGRAPHIE 20

1 — Versant antérieur du condyle.

2 — Versant postérieur du condyle.

3 — Face antérieure du col.

4 — Echancrure sigmoïde.

5 — Apophyse coronoïde.

6 — Fond de la gouttière du bord antérieur de la branche montante.

7 — Canal dentaire.

Au-dessous de cette apophyse, on distingue une ligne de surface, nettement dessinée, se dirigeant en bas et en avant parallèlement au bord antérieur de la branche montante. Elle représente le fond de la gouttière qui occupe ce bord.

En arrière d'elle, deux lignes parallèles répondent au canal dentaire.

CLICHE DES DEUX OS COAPTES

Dans la position d'occlusion de la bouche, le condyle maxillaire vient se loger dans la cavité glénoïde temporale, ménageant entre les deux contours osseux en présence, une bande claire répondant à l'interligne articulaire ; c'est-à-dire à l'épaisseur du cartilage d'encroûtement et du ménisque.

Cette bande d'épaisseur inégale dessine une courbe à concavité inférieure.

On peut lui décrire deux parties.

La partie antérieure, pincée entre le versant antérieur du condyle maxillaire et le versant postérieur du condyle temporal, rétrécie dans sa partie moyenne, s'élargit à ses extrémités.

La partie postérieure présente une épaisseur uniforme, elle est en partie masquée en bas par l'ombre du rocher.

La ligne de surface répondant à la face antérieure du col est bien dégagée à sa partie supérieure ; elle est partiellement masquée, à sa partie inférieure, par l'ombre pétreuse.

Le contour de l'échancrure sigmoïde présente un contraste trop peu marqué pour être decélé à travers l'épaisseur du crâne.

L'apophyse coronoïde est également difficilement visible ; elle se projette dans la région du sinus sphénoïdal.

Il y a souvent profit, pour étudier la mobilité de l'articulation, à exécuter une radiographie bouche ouverte, où l'on suit le condyle dans son double mouvement de translation et de rotation.

Ce mouvement sera mieux étudié par la tomographie.

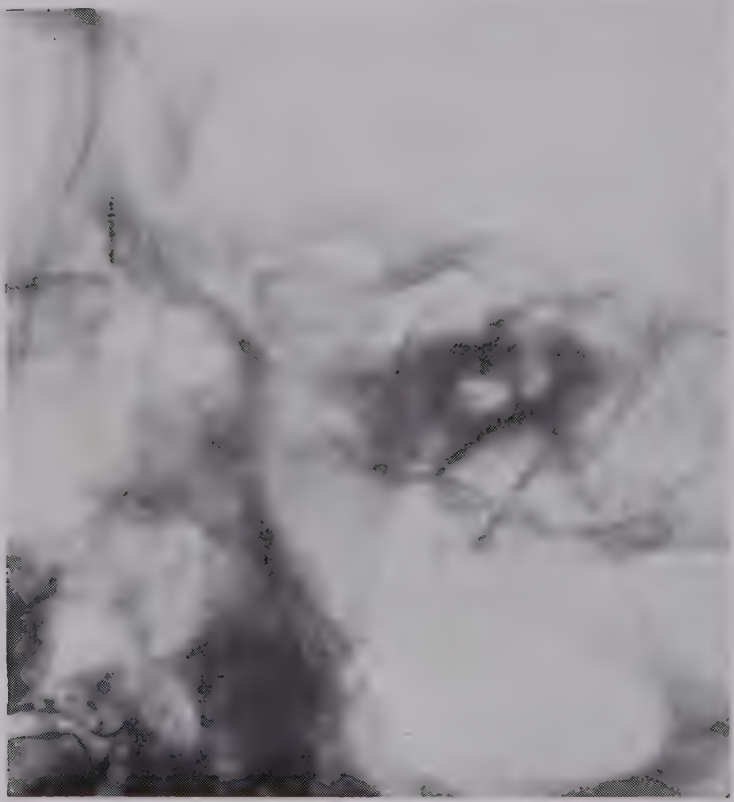


FIGURE 22

Radiographie de l'articulation temporo-maxillaire
(os sec) sous
L'INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE
PARIETO-PRE-TRAGIENNE.

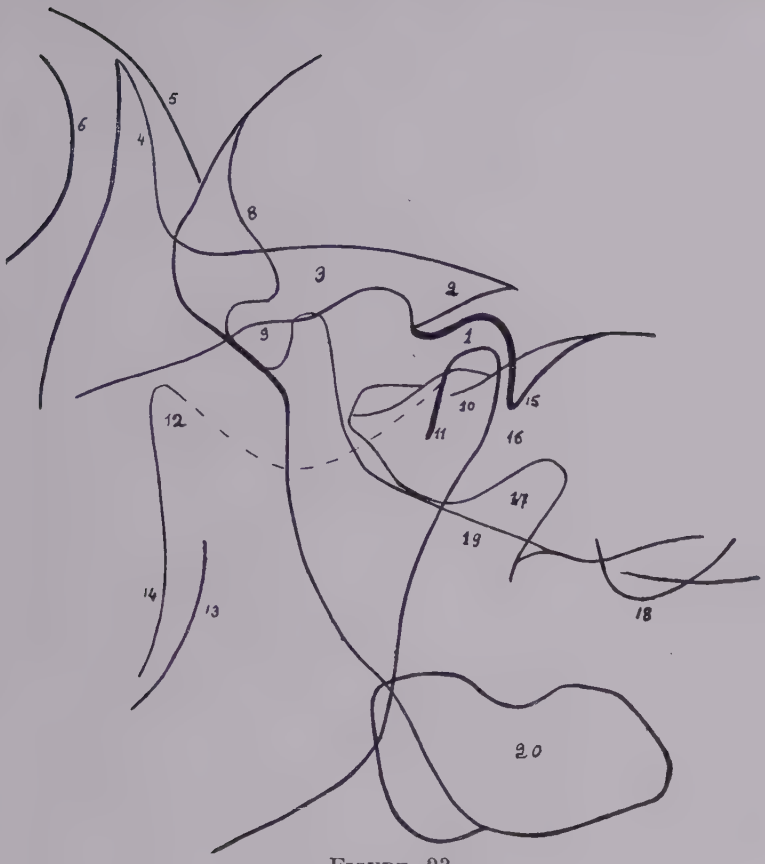


FIGURE 23

CALQUE DE LA RADIOGRAPHIE N° 22

1 — Champ zygomatique de l'interligne.
2 — Face supérieure du segment basal de l'apophyse zygomatique.
3 — Arcade zygomatique.
4 — Bord postérieur de l'os malaire.
5 — Arête supéro-externe de l'orbite.
6 — Contour externe de l'orbite.
8 — Petite aile du sphénoïde.
9 — Versant externe de la selle turcique.
10 — Condyle maxillaire.
11 — Face antérieure du col du condyle maxillaire.
12 — Apophyse coronoïde.
13 — Fond de la gouttière du bord antérieur de la branche montante.
14 — Contour de la lèvre externe de cette gouttière.
15 — Bord antéro-supérieur squammeux de l'orifice du conduit auditif externe.
16 — Rocher.
17 — Fosse jugulaire.
18 — Mastoïde.
19 — Bord externe de l'apophyse basilaire de l'occipital.
20 — Trou occipital.

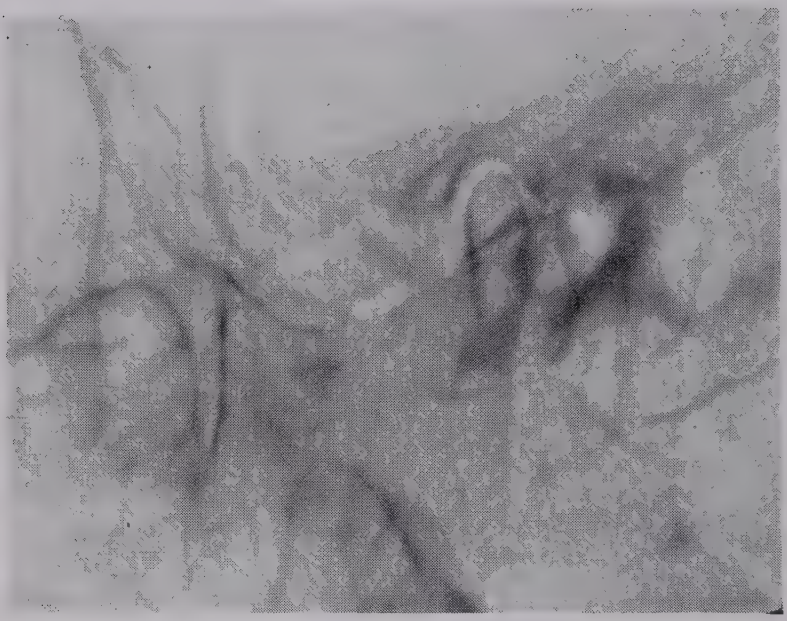


FIGURE 24

Radiographie de l'articulation temporo-maxillaire

INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE

PARIETO-PRE-TRAGIENNE.

Sujet normal.

Bouche fermée.

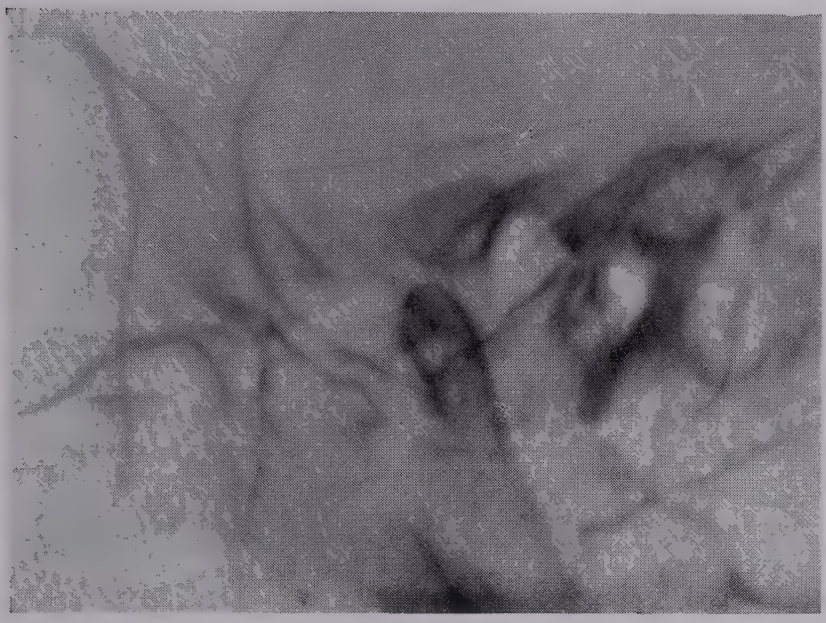


FIGURE 25

Radiographie de l'articulation temporo-maxillaire

INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE
PARIETO-PRE-TRAGIENNE.

Sujet normal.

Bouche ouverte.

INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE
DONNANT LE CHAMP SOUS-TEMPORAL
ou incidence angulo-pré-tragienne

CLICHE CRANIEN

A la partie inférieure de l'ombre crânienne, entre le massif pétro-mastoïdien en arrière, et l'ombre du maxillaire supérieur en avant, on distingue une ligne nette et sinueuse, répondant à la surface articulaire temporale que prolonge en avant le plan sous-temporal.

Le contour articulaire présente trois parties :

La partie postérieure est une ombre dense en forme de massue à axe vertical ; elle représente le tubercule zygomatique postérieur ou « heurtoir de Farabeuf », vu de champ. Elle appartient donc à la partie toute postérieure de la cavité glénoïde temporale.

Cette ombre doit être distinguée de celle, non moins dense, que détermine la paroi antérieure, tympanale, du conduit auditif externe ; elle se confond avec elle à son pôle supérieur, mais, oblique en bas et en arrière, elle en est séparée à son extrémité inférieure par une profonde encoche correspondant à la scissure de Glaser.

De son pôle inférieur se détache une ligne courbe, oblique en haut et en arrière, coupant l'ombre tympanale et la clarté mal limitée du conduit auditif externe ; elle correspond à la partie squammeuse de l'orifice externe de ce conduit.

La partie moyenne dessine une courbe à concavité inférieure ; elle répond au fond de la glène temporale.

La partie antérieure présente une courbure inverse et correspond au versant interne du condyle temporal.

La convexité condylienne se continue en avant

par une ligne à très légère concavtié inférieure, venant rejoindre le massif facial ; elle correspond à l'angle mousse qui sépare le plan sous-temporal de la fosse temporale.

Au-dessus du contour articulaire, une ligne à concavité supérieure, en partie masquée à sa partie postérieure par l'ombre du rocher, représente la table interne de la boîte cranienne, à l'union de la voûte et de l'étage moyen de la base.

Plus au-dessus d'elle, une ligne brisée en forme de « V » ouvert en haut et en avant représente les faces endo et exo-cranienne de l'apophyse basilaire de l'occipital. Le sommet de ce « V » répond au bord antérieur du trou occipital et doit se projeter, lorsque l'incidence est correcte, un peu au-dessus et en arrière du fond de la glène.

Au-dessous du contour articulaire, l'arcade zygomatique donne naissance à une bande de pénombre se dirigeant transversalement, du « heurtoir de Farabeuf » au massif facial.

Son bord supérieur régulier, passe 1 ou 2 mm. au-dessous de l'ombre du condyle temporal et se continue par l'ombre du bord postérieur ou temporal de l'os molaire.

Son bord inférieur sinueux présente, au-dessous du contour du condyle temporal, une forte saillie répondant au tubercule zygomatique antérieur.

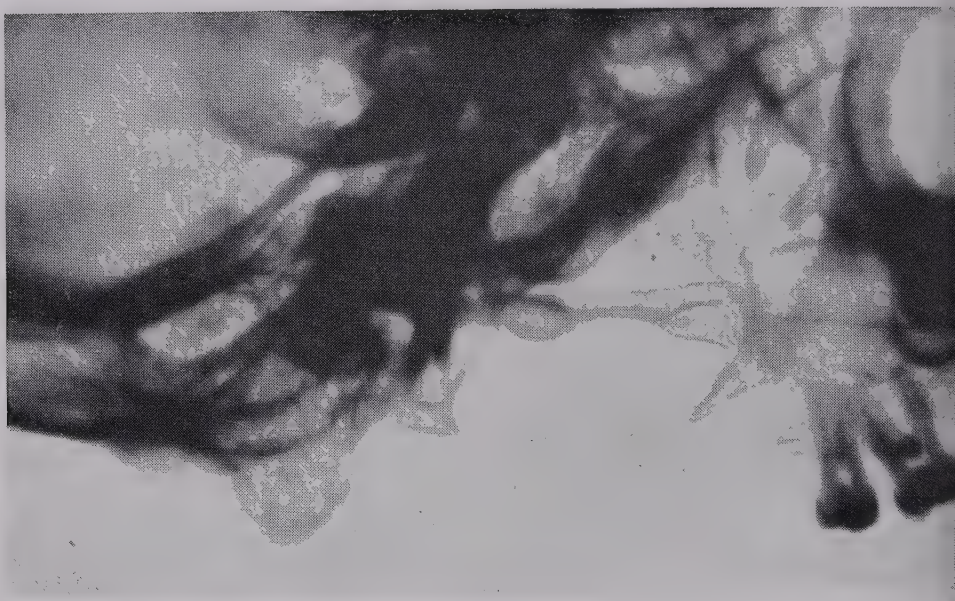


FIGURE 26
Fragment d'une radiographie d'un crâne sec
isolé de son maxillaire sous
L'INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE
ANGULO-PRE-TRAGIENNE.

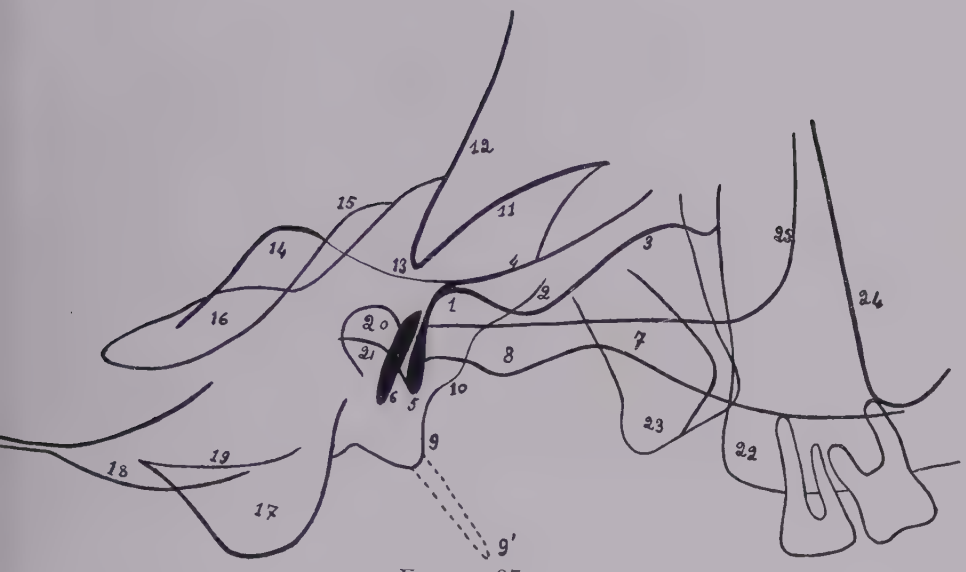


FIGURE 27

CALQUE DE LA RADIOGRAPHIE N° 26

1 — Fond de la cavité glénoïde temporale.

2 — Condyle temporal (portion moyenne de son versant interne).

3 — Plan sous-temporal (dans sa portion voisine de l'angle mousse séparant ce plan de la fosse temporale).

4 — Table interne de la boîte cranienne.

5 — Tubercule zygomatique postérieur.

6 — Paroi antérieure, tympanale, du conduit auditif externe.

7 — Arcade zygomatique.

8 — Tubercule zygomatique antérieur.

9 — Apophyse vaginale du tympanal (l'apophyse styloïde est ici fracturée).

10 — Bord inférieur du rocher. (La partie inférieure de cette ligne à peine dessinée, correspond au bord inférieur de l'apophyse tubaire du tympanal ; sa partie supérieure est une ligne de surface répondant à la facette d'insertion du péristaphylin externe, entre les orifices exo et endo-craniens du canal carotidien).

11 — Face exo-cranienne de l'apophyse basilaire.

12 — Face endo-cranienne de l'apophyse basillaire.

13 — Bord antérieur du trou occipital.

14 — Bord supérieur du rocher dans sa partie externe.

15 — Tubercule occipital.

16 — Trou occipital.

17 — Mastoïde.

18 — Eminence juxta-mastoïdienne.

19 — Fond de la rainure du digastrique.

20 — Conduit auditif externe.

21 — Bord antérieur et supérieur, squammeux, de l'orifice externe du conduit auditif externe.

22 — Maxillaire supérieur.

23 — Apophyse ptérygoïde.

24 — « V » Malaire (coupe optique de la face antérieure de la fosse temporale, puis du bord inférieur de l'apophyse malaire du maxillaire supérieur).

25 — Bord postérieur de l'os malaire.

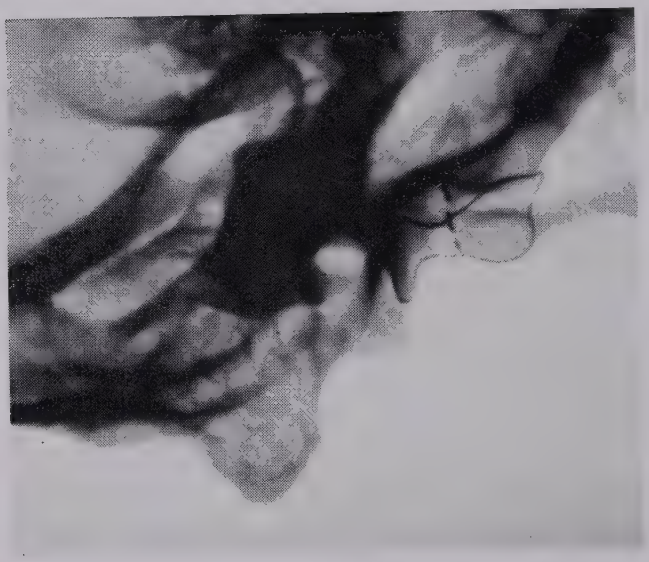


FIGURE 28

Fragment d'une radiographie d'un crâne sec isolé de son maxillaire, sous L'INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE ANGULO-PRE-TRAGIENNE.

L'insertion capsulaire a été cerclée par un fil de plomb.

La limite entre la région articulaire recouverte de cartilage et celle recouverte seulement de périoste est indiquée par des grains de plomb.

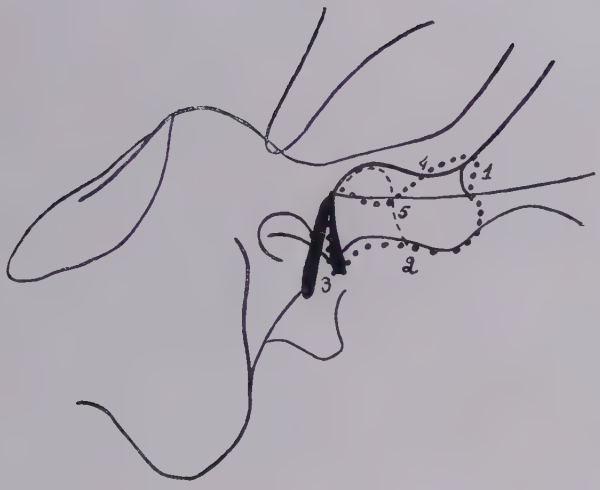


FIGURE 29

CALQUE DE LA RADIOGRAPHIE N° 28

1 — Insertion antérieure de la capsule au niveau de la crête osseuse séparant le versant antérieur du condyle du plan sous-temporal.

2 — Insertion externe de la capsule le long de la racine longitudinale du zygoma entre les tubercules zygomatiques antérieur et postérieur.

3 — Insertion postérieure de la capsule le long de la lèvre antérieure de la scissure de Glaser.

4 — Insertion interne de la capsule le long de la base de l'épine du sphénoïde.

5 — Limite entre la zone antérieure, articulaire, revêtue de cartilage et la zone postérieure, extra-articulaire, revêtue seulement de périoste.

CLICHE MAXILLAIRE

La morphologie de l'image condylienne est variable ; elle dépend des nombreux types anatomiques que peut présenter le condyle maxillaire.

Néanmoins, il est toujours possible de distinguer trois parties au contour condylien :

Une portion supérieure, convexe, regardant en avant et en haut, correspond à la moitié interne du versant antérieur ;

Une portion postérieure, également convexe, regardant directement en arrière, correspond à la moitié interne du versant postérieur ;

Une portion antérieure, enfin, toujours concave en avant, car elle répond au fond de la fossette d'insertion du ptérygoïdien externe. C'est une ligne de surface nettement dessinée.

Parmi les différents types morphologiques d'ombres condyliennes, il est possible d'individualiser :

Un type quadrangulaire, où les trois portions du contour condylien représentent trois des côtés d'un losange, dont le quatrième le réunit à la branche montante ;

Un type curviligne, en doigt de gant, où des trois portions sont mal différentiées ;

Enfin des types intermédiaires où existe une angulation, soit entre le versant antérieur et le col, soit entre le versant antérieur et le versant postérieur.

FIGURE 30

Différents types radiologiques de condyle maxillaire sous L'INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE ANGULO-PRE-TRAGIENNE.

En avant du condyle, l'échancrure sigmoïde donne naissance à une ligne peu contrastée, se détachant à un niveau variable de la ligne de surface répondant à la face antérieure du col.

Le bord antérieur de la branche montante est également une ligne peu contrastée répondant à la berge externe de la gouttière qui occupe ce bord ; le fond de celle-ci, par contre, donne naissance à une ligne de surface très nette longeant ce bord.

Plus en arrière, le canal dentaire se traduit par deux lignes parallèles, à peine dessinées.

FIGURE 31

Radiographie d'un maxillaire inférieur (os sec) sous L'INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE ANGULO-PRE-TRAGIENNE.

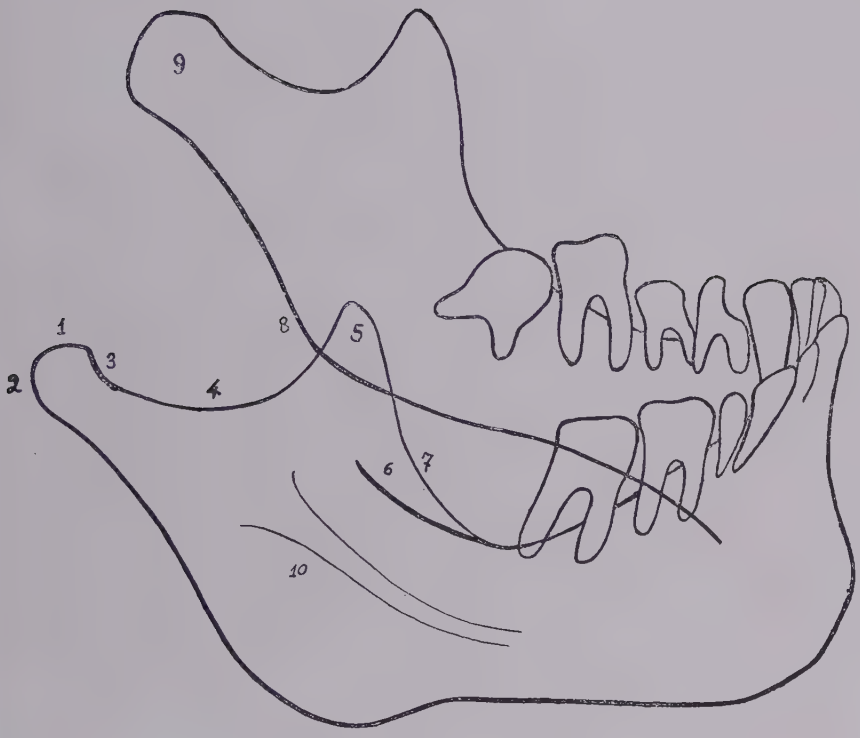


FIGURE 32

CALQUE DE LA RADIOGRAPHIE N° 31

1 — Partie interne du versant antérieur du condyle maxillaire.

2 — Partie interne du versant postérieur du condyle maxillaire.

3 — Face antérieure du col du condyle représentée par une ligne de surface toujours concave en avant.

4 — Echancrure sigmoïde.

5 — Apophyse coronoïde.

6 — Fond de la gouttière qui occupe le bord antérieur de la branche montante.

7 — Lèvre externe de cette même gouttière.

8 — Angle du maxillaire opposé.

9 — Condyle maxillaire opposé.

10 — Canal dentaire.

CLICHE DES DEUX OS COAPTES

Le condyle maxillaire vient se loger dans la cavité glénoïde temporale, faisant apparaître, entre les deux pièces osseuses en présence, une bande claire, curviligne, d'épaisseur inégale, représentant l'interligne articulaire.

L'arcade zygomatique barre, de sa bande de pénombre, la partie postérieure de l'interligne et le condyle maxillaire.

Au-dessus d'elle, le versant antérieur de celui-ci ainsi que l'ombre du condyle temporal, restent bien dégagés.

Au-dessous, le col du condyle maxillaire est libre de toute ombre parasite ; son étude est particulièrement aisée.

Le bord inférieur du rocher croise, de son ombre oblique en haut et en avant, les condyles maxillaire et temporal ainsi que la partie antérieure de l'interligne ; son ombre est à peine discernable sur une radiographie courante, et ne peut nuire à la lecture du cliché.

Lorsque l'incidence est réalisée correctement, l'angle du maxillaire opposé se projette 1 à 2 cm. en avant du condyle maxillaire.

L'échancrure sigmoïde, libre de toute ombre osseuse, est visible au-dessous de l'angle du maxillaire opposé (alors qu'elle est totalement effacée dans l'incidence pariéto-pré-tragienne).

L'apophyse coronoïde superpose son ombre à celle de la tubérosité du maxillaire supérieur correspondant et de l'angle du maxillaire inférieur opposé.

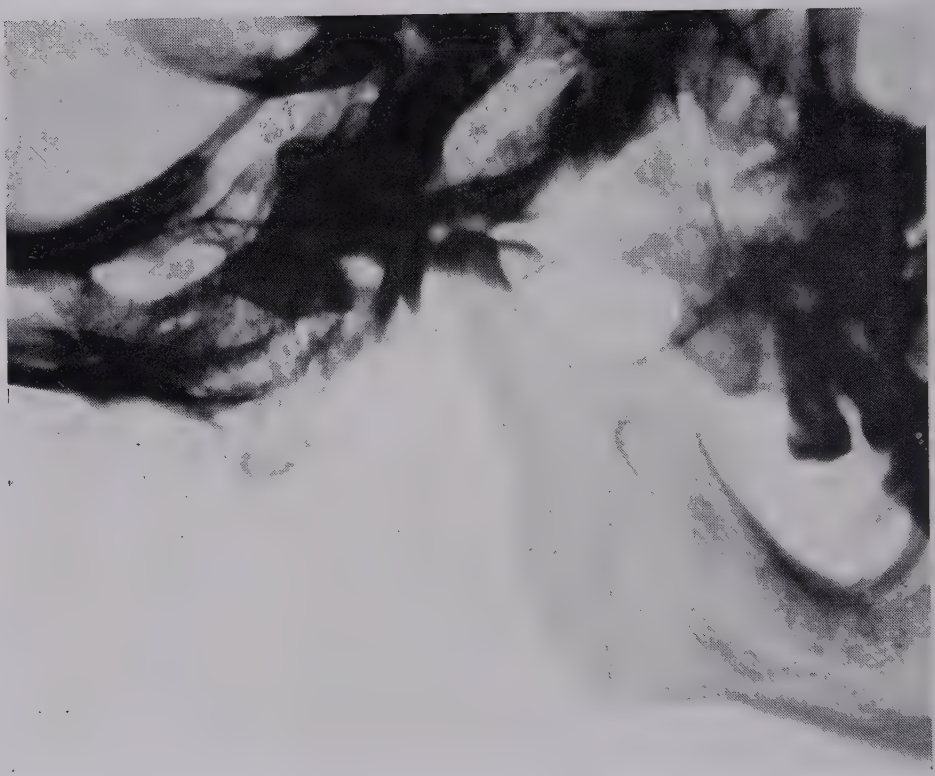


FIGURE 33

Radiographie d'une articulation temporo-maxillaire (crâne sec avec son maxillaire inférieur) sous

L'INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE ANGULO-PRE-TRAGIENNE.

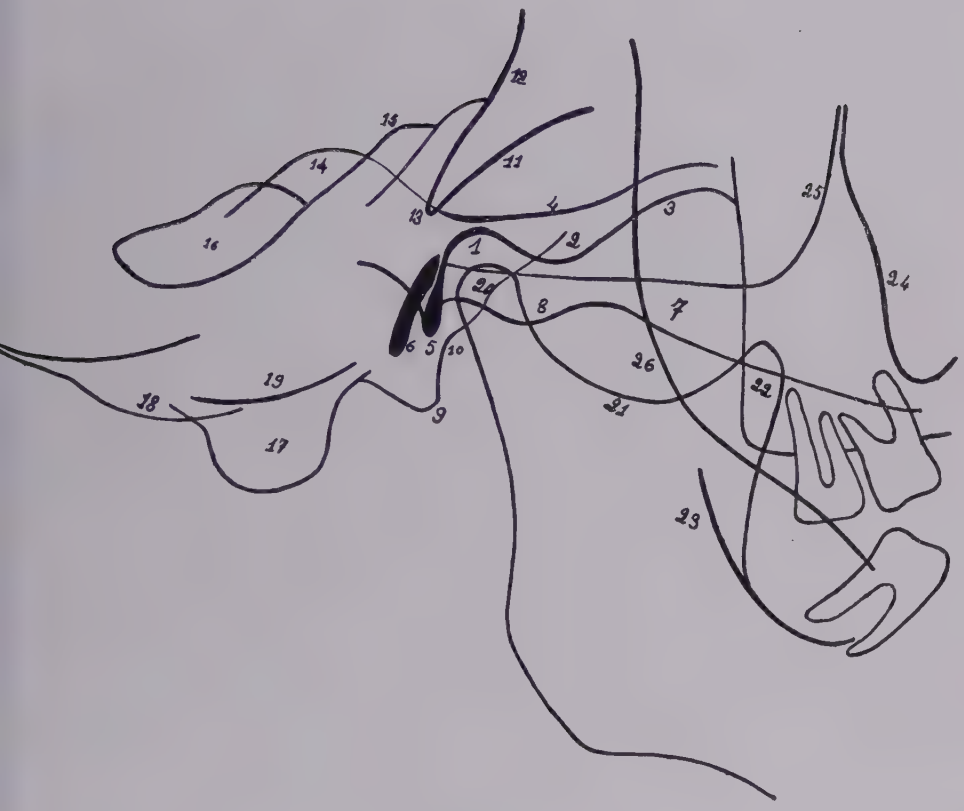


FIGURE 34

CALQUE DE LA RADIOGRAPHIE N° 33

1 — Fond de la cavité glénoïde temporale.

2 — Condyle temporal.

3 — Plan sous-temporal.

4 — Table interne du crâne au niveau de l'étage moyen de la base.

5 — Tubercule zygomatique postérieur.

6 — Paroi antérieure, tympanale, du conduit auditif externe.

7 — Arcade zygomatique.

8 — Tubercule zygomatique antérieur.

9. — Apophyse vaginale du tympanal.

10 — Bord inférieur du rocher.

11 — Face exo-cranienne de l'apophyse basilaire.

12 — Face endo-cranienne de l'apophyse basilaire.

13 — Bord antérieur du trou occipital.

14 — Bord supérieur du rocher dans sa partie externe.

15 — Tubercule occipital.

16 — Trou occipital.

17 — Mastoïde.

18 — Eminence juxta-mastoïdienne.

19 — Fond de la rainure du digastrique.

20 — Condyle maxillaire.

21 — Echancrure sigmoïde.

22 — Apophyse coronoïde.

23 — Fond de la gouttière du bord antérieur de la branche montante.

24 — « V » malaire.

25 — Bord postérieur de l'os malaire.

26 — Angle du maxillaire opposé.

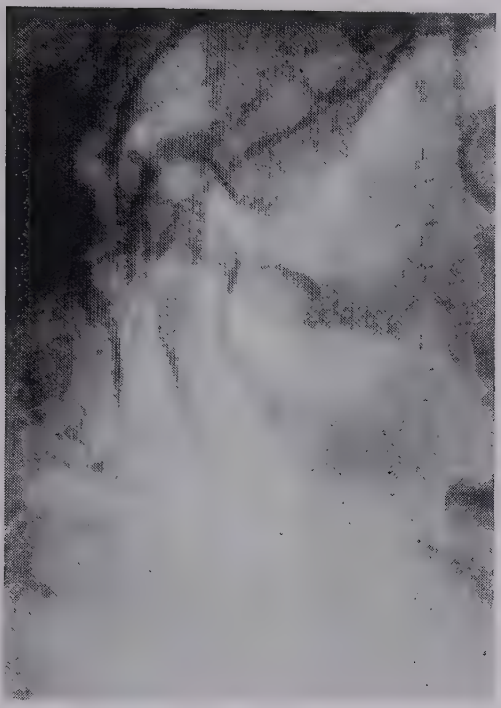


FIGURE 35
Radiographie d'une articulation temporo-maxillaire
(sujet normal) sous
L'INCIDENCE DE PROFIL OBLIQUE
ANGULO-PRE-TRAGIENNE

TOMOGRAPHIE

FIGURE 36

Tomographie de l'articulation temporo-maxillaire, perpendiculaire à l'axe condylien, passant par la partie moyenne de l'interligne.

La tomographie permet d'effacer les ombres de la base du crâne, et rend possible la réalisation d'un profil franc.

L'image obtenue, d'interprétation aisée, manque certes de netteté, et se prête mal à une étude minutieuse des détails articulaires. Elle donne par contre une excellente silhouette, non déformée par des effets de perspective ; elle est surtout précieuse pour l'étude des rapports réciproques des surfaces osseuses en présence.

FIGURE 37

CALQUE DE LA TOMOLOGIE 36

1 — Condyle temporal.

2 — Interligne articulaire.

3 — Heurtoir de Farabeuf.

4 — Conduit auditif externe.

5 — Mastoïde.

6 — Condyle maxillaire.

7 — Echancrure sigmoïde.

8 — Apophyse coronoïde.

9 — Coupe de la face antérieure de la fosse temporale.

FIGURE 38

Tomographie de l'articulation temporo-maxillaire, suivant un plan perpendiculaire à son grand axe.

Bouche fermée.

FIGURE 39

Tomographie de l'articulation temporo-maxillaire, suivant un plan perpendiculaire à son grad axe.

Bouche mi-ouverte.

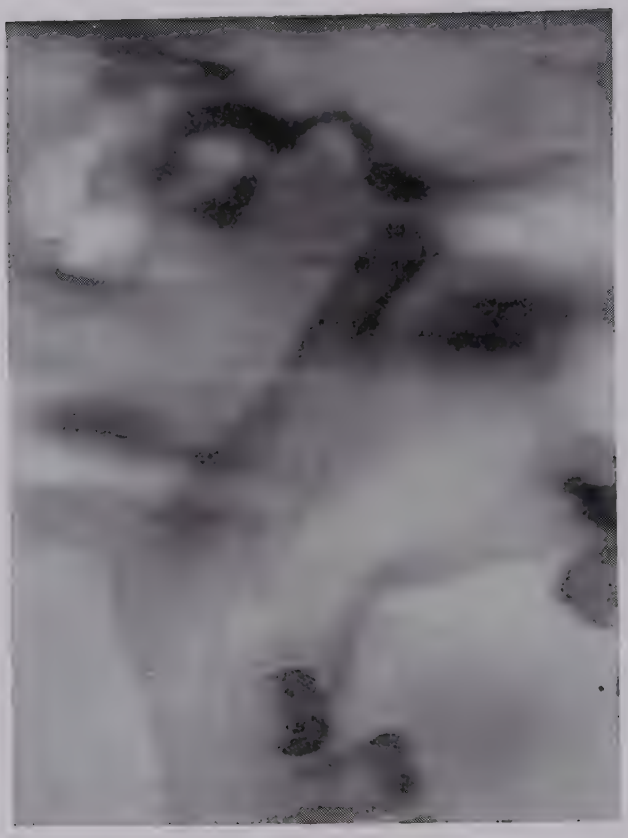


FIGURE 40

Tomographie de l'articulation temporo-maxillaire, suivant un plan perpendiculaire à son grand axe.

Bouche largement ouverte.

FIGURE 41

CALQUE DES TOMOGRAPHIES 38, 39, 40

——— Position du maxillaire inférieur lorsque la bouche est fermée.

..... Position du maxillaire inférieur lorsque la bouche est mi-ouverte.

- - - - - Position du maxillaire inférieur lorsque la bouche est largement ouverte.

La tomographie permet de suivre le maxillaire inférieur dans ses déplacements autour du condyle temporal et peut, en cela, éclaircir la physiologie articulaire.

Des tomographies en série pratiquées dans diverses positions d'ouverture de la bouche, chez différents sujets, nous ont montré que :

La bouche étant fermée (tomographie n° 38), le condyle maxillaire est *en arrière* du condyle temporal ; son versant antérieur, articulaire, se met en rapport avec le versant postérieur de la racine tranverse du zygoma.

La bouche étant mi-ouverte (tomographie n° 39), le condyle maxillaire est *au-dessous* du condyle temporal ; l'arête séparant les deux versants du condyle maxillaire se trouve directement au-dessous de la racine transverse du zygoma.

La bouche étant largement ouverte (tomographie n° 40), le condyle maxillaire est *au-dessous et en avant* du condyle temporal ; le versant postérieur du condyle maxillaire est en regard de la partie toute postérieure du plan sous-temporal.

Ces tomographies jalonnent les étapes successives d'un mouvement complexe qui peut être ramené à deux mouvements élémentaires :

Pendant que le condyle maxillaire décrit autour du condyle temporal un mouvement circulaire ayant pour centre de rotation le centre de courbure de ce condyle, la mandibule exécute son mouvement d'ouverture autour d'un axe transversal passant par le centre de courbure du versant antérieur du condyle maxillaire.

Ce mouvement complexe est conditionné par le double jeu des articulations temporo-méniscale et ménisco-maxillaire et ne fait que confirmer la conception classique de Poirier, Roud...

Du point de vue mécanique, le maxillaire inférieur peut être assimilé à un pendule oscillant autour de son point d'attache supérieur, alors que

ce point d'attache, situé au niveau du centre de courbure du versant antérieur du condyle maxillaire, est lui-même animé, en sens inverse, d'un mouvement pendulaire ayant son point fixe *au-dessus de la base du crâne*, au centre de courbure du condyle temporal.

Un tel mouvement n'admet aucun point fixe ; la mandibule n'oscille donc pas autour d'un centre idéal de rotation (1).

En outre, les tomographies en série nous ont montré que contrairement à la conception de Villain, les deux mouvements sont synchrones durant toute la course que le maxillaire effectue pendant l'ouverture de la bouche ; ce fait ne fait que confirmer les constatations anciennes de Henke et Luce.

La tomographie permet enfin d'apprécier l'étendue du déplacement ménisco-temporal : dans l'ouverture maxima de la bouche, le condyle maxillaire déplace l'aplomb du condyle temporal, et glisse en avant de celui-ci, son versant postérieur entre alors en rapport avec la partie la plus reculée du plan sous-temporal.

L'amplitude de ce mouvement permet peut-être de jeter une lueur sur la pathogénie de certaines luxations temporo-maxillaires.

---

(1) Siffre-Darcissac situe ce centre de rotation au voisinage de l'épine de Spix, Sardin à 5 m/m au-dessus et à 8 m/m en arrière d'elle.

CONCLUSIONS

Nous avons divisé ce travail en deux chapitres :

1° Problème de technique radiologique

L'étude radiographique de l'articulation tempo-ro-maxillaire, comme pour toute articulation, doit comprendre :

Une étude de face ;

Une étude de profil, que peut compléter la tomographie.

1° *Pour l'étude de face,* nous utilisons une incidence *sus-occipito-mentonnière :*

Le rayon pénètre à mi-distance de la protubérance occipitale externe et du vertex ; il émerge 1 cm. en avant de la symphyse mentonnière.

Cette incidence :

1) Réalise une vue symétrique et comparative des deux articulations ;

2) Donne une image claire de l'interligne : le rayon est tangent simultanément au versant postérieur du condyle temporal et au versant antérieur du condyle maxillaire ;

3) Elimine toute surcharge : le rayon passe au-dessus de la pyramide pétreuse.

2° *Pour l'étude de profil,* il est nécessaire d'utiliser des *incidences obliques* passant soit au-dessus, soit au-dessous de la base du crâne.

Ces incidences doivent tenir compte également de l'angle de déclinaison du condyle maxillaire ; cet angle varie de 5° à 35° (dans 80 % des cas il est voisin de 20°).

Nous sommes ainsi conduits :

1) *A une incidence pariéto-pré-tragienne :* le rayon pénètre à 9 cm. du tragus opposé en direction du vertex ; il émerge en avant du tragus correspondant.

Cette incidence :

1) Donne une vue claire de l'interligne : le rayon est parallèle à l'axe de l'articulation et tangent à la partie externe des surfaces osseuses en présence (champ zygomatique de l'interligne) ;

2) L'image n'est pas surchargée: le rayon passe au-dessous de l'obstacle que constitue la base du crâne.

2) *A une incidence angulo-pré-tragienne :* le rayon pénètre 1 cm. en arrière de l'angle du maxillaire opposé et émerge en avant du tragus correspondant.

Cette incidence :

1) Donne également une vue claire de l'interligne : ici aussi, le rayon est parallèle à l'axe de l'articulation, mais il est tangent à la partie interne des surfaces articulaires (champ sous-temporal de l'interligne) ;

2) Réalise une image sans surcharge : le rayon passe au-dessous de la base du crâne, et en avant de la colonne cervicale.

Contrairement à l'incidence de face où les clichés obtenus donnent régulièrement satisfaction, dans ces deux incidences de profil oblique, la variabilité extrême de l'angle de déclinaison du condyle compromet la constance des résultats, dans les cas atypiques. On est alors conduit à utiliser des incidences se rapprochant ou s'écartant davantage du plan frontal.

3° *Pour la tomographie,* le plan de coupe utilisé doit être perpendiculaire à l'axe articulaire. Ce plan

sera déterminé en prenant comme repères le sommet de la mastoïde et un point situé 1 cm. en dehors de l'aile du nez.

2° Problème d'anatomie radiologique

Pour cette étude, nous nous sommes adressés à des os secs que nous avons radiographiés séparément sous les différentes incidences que nous proposons.

Nous nous sommes efforcés d'individualiser chacun des détails anatomo-radiologique :

1) En appliquant les lois de l'optique radiologique, que M. le Docteur Tillier a bien voulu résumer dans ce travail ;

2) En examinant les pièces à la radioscopie ;

3) En vérifiant, par la radiographie, les résultats au moyen de cerclage au plomb.

1° *Incidence de face sus-occipito-mentonnière :* L'interligne apparaît sous forme d'une bande claire à concavité inférieure et externe, en partie dissimulée à sa partie interne par la base de l'apophyse coronoïde. Au-dessus, partant de l'angle externe du condyle temporal, une ligne oblique en haut et en dedans, représente la face supérieure du segment basal de l'apophyse zygomatique.

Sur la face antérieure du condyle maxillaire, se détachant de son sommet externe, une ligne de surface oblique en bas et en dedans, représente la ligne du col.

2° *Incidence pariéto-pré-tragienne :* L'interligne articulaire affecte la forme d'une bande claire d'épaisseur inégale, contournée en *S* italique. Le contour articulaire se continue en avant par l'arcade zygomatique, justifiant le terme de *champ zygomatique* donné à cette région de l'interligne.

Au-dessus de l'interligne, une ligne de surface,

représente la face supérieure du segment basal de l'apophyse zygomatique.

Au-dessous, l'opacité de la pyramide pétreuse masque partiellement le col du condyle et la partie inférieure de l'interligne.

3° *Incidence angulo-pré-tragienne :* L'interligne a la forme d'un *S* italique couché. Le contour articulaire temporal se prolonge en avant par le plan sous-temporal, justifiant le terme de *champ sous-temporal,* donné à cette région de l'interligne. Le col condylien est barré transversalement par l'arcade zygomatique.

4° *La tomographie* par le profil franc qu'elle permet de réaliser, donne une excellente silhouette non déformée des surfaces osseuses en présence.

Elle permet une étude aisée de la mécanique articulaire.

Les résultats de cette étude sont en accord avec les données classiques.

Le maxillaire inférieur peut être assimilé à un pendule oscillant autour de son point d'attache supérieur ; ce point d'attache est situé au niveau du centre de courbure du versant antérieur du condyle maxillaire ; il est lui-même animé d'un mouvement pendulaire ayant son point fixe au-dessus de la base du crâne, au niveau du centre de courbure du condyle temporal.

Ces deux mouvements pendulaires sont synchrones.

Un tel mouvement n'admet pas de centre fixe de rotation.

Le mouvement pendulaire supérieur (qui s'effectue au niveau de l'articulation ménisco-temporale), a une amplitude insoupçonnée : pendant l'ouverture de la bouche, le condyle maxillaire dépasse l'aplomb du condyle temporal, et, dans l'ouverture maxima, le versant postérieur du condyle maxillaire est en regard de la partie toute postérieure du plan sous-temporal.

BIBLIOGRAPHIE

Alexander O.-M. — Technique for radiography of inferior maxille. Radiography 2, avril 1936, p. 56-58.

Altschul W. — Die radiologische Darstellung des Kiefergelenkes. Fortschr. a. d. Geb. d. Roentgenstrahlen Hamb, 27, 1919-1920, p. 23-28.

— New methods in roentgenography. Am. j. Ronentgenol. 17, p. 659-666, juin 1927.

— Studies on temporomandibular joint. Am. j. Roentgenol. 26, p. 452-455, septembre 1931.

Arcelin. — Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences. Juillet 1922. In journal de radiologie, p. 523, 1922.

Berger et Chaumet. — Radiologie de l'articulation temporo-maxillaire. Revue de Stomatologie, 26, p. 85-92, février 1924.

Belot. — Congrès de l'Association française pour l'avancement des sciences. Montpellier. Juillet 1922. In Journal de radiologie, p. 523, 1922.

Bishop P.-A. — Roentgen consideration of temporomandibular joint. Am. j. Roentgenol. 21, p. 556-563, juin 1929.

Burger H. — Beitrag zur Roentgendiagnostik pathologischer vernanderung des Kiefergelenkes. Ztschr. f. laryng., rhin., otol, 34, p. 366, 1925.

Clark. — Positionning in radiography. Londres Ilford limited WM Heimann (medical books) (L.T.D.).

Chaumet. — Traité de radiodiagnostic, t. 1, p. 135.

Culty R. — De la radiographie des maxillaires. Bulletins et mémoires de la Société de radiologie médicale de France. 23, p. 37-39, janvier 1935.

Djian A. — Radiographie de l'articulation temporo-maxillaire. Revue de stomatologie, 40, p. 22-28, janvier 1938.

Elizondo Martel G. — Tomografia de la articulacion temporo-maxilar normal. Rev. de cien. med. 1, p. 56-57, août 1938.

Fuchs A.-W. — Radiography of jaws ; temporomandibular articulation. Radiography and clinical photography. 9, p. 2-11, septembre 1933.

Gallavresi L. — Tecnica ed anatomia radiografica dell' articolazione temporo-mandibolare. Riv. di radiol. E fis. med. 4, p. 477-495, novembre 1932.

— Studio radiologico di alterazioni dell interlinea artucolare temporo-maxellare. Radiologia medica. 21, p. 35-44, janvier 1934.

Gillis R.-R. — Roentgenray study of temporomandibular articulation. J. Am. dent. as. 22, p. 1321-1328, août 1935.

Greenberger E.-D. — Oral roentgenolgy. Journal of Oklahoma state medical association. 30, p. 6-12, janvier 1934.

Higley L.-B. — Head positioner for scientific radiographie and photographic purposes. Internat. Jour. orthodontia. 22, p. 699-704, juillet 1936.

— New and scientific method of producing temporo mandibular articulation radiograms. Internat. Jour. orthodontia. 22, p. 983-991, octobre 1936.

— Pratical application of new and scientific method of producing temporomandibular roentgenograms. J. Am. dental a. 24, p. 222-230, février 1937.

Lacronique G. — Procédé simple pour obtenir une radiographie de l'articulation temporo-maxillaire, au fauteuil du praticien. Revue de Stomatologie. 40, p. 465-467, juillet 1938.

Lapidus F. — Zur frage der roentgendiagnostik des Kiefergelenkes. Ztschr. f. stomat. 32, p. 664-666, juin 1934.

H. de la Tour. — Contribution à la réalisation des radiographies de l'articulation temporo-maxillaire. Revue odontologique. 52, p. 182-187, mars 1931.

Ledoux-Lebard R. — Manuel de diagnostic clinique, p. 354, Masson, 1933.

Maves T.-W. — Radiology of temporomandibular articulation with correct registration of vertical dimension for reconstruction. J. of Am. dent. ass. 25, p. 585-594, avril 1938.

Peyrus et Aubert. — Examen radiographique de l'articulation temporo-maxillaire par la stratigraphie. Revue de Stomotologie. 40, p. 155-159, mars 1938.

Parma C. — Wie zeicknen die roentgenstrahlen. Ztschr. f. Stomatol. 34, p. 401.416, avril 1936.

— Die roentgendiagnostik des Kiefergelenkes. Roentgenpraxis (hft 15), 4, p. 633-649, août 1932.

A. Petrilli et J. Gurley. — Tomography of temporomandibular joint. Journal of american dental association, 26, p. 218-224, février 1939.

Porcher et Jaquelier. — Précis de technique radiographique, p. 49, Gauthier-Villars, Paris, 1938.

Richet. — Contribution à l'étude des luxations anciennes du maxillaire inférieur, thèse, Lyon, 22.

Riesner S.-E. — Extraoral radiodontic technic. A. Jour. of orthodentia. 23, p. 409-413, avril 1937.

Speidel C.-C. and Goldberg L. — Objectivity of method of orienting subjects for temporomandibular roentgenograms. American journal of orthodontics and oral surgery. 25, p. 1069-1071, novembre 1939.

Sproull J. — Technique of roentgen examination of temporomandibular articulation. Am. j. Roentgen. 30, p. 262-264, août 1933.

Steinhart G. and Longen P. — Vergleichende roentgenologische und anatomische untersuchungen. am Kiefergelenk Fortsch. a. d. Geb. Roentgenstrahlen. 48, p. 683-708, décembre 1933.

Tribonneau. — Radiographie intra-buccale de l'articula-

tion temporo-maxillaire. Bull. Off. Soc. franç. Electroth. et Radiol., p. 2723, décembre 23.

Zanelli A. — Le procezoni radiografiche dell articolazione temporamandisbulare. Radiologia medica. 16, p. 495-499, mai 1929.

Vu :

Le Président de thèse,

Vu :

Le Doyen,

Vu et permis d'imprimer :

Alger, le 10 Juillet 1941.

Le Recteur,

G. Hardy.

TABLE DES MATIERES

Pages

INTRODUCTION 17

HISTORIQUE 19

CHAPITRE PREMIER. — *Technique radiographique* . . . 27

Recherche d'incidences rationnelles 29
Incidence de face 31
Incidences de profil 37

Réalisation pratique de ces incidences 49
Technique de l'incidence de face 51
Technique de l'incidence de profil oblique pariéto-pré-tragienne 53
Technique de l'incidence de profil oblique angulo-pré-tragienne 54

CHAPITRE DEUXIÈME. — *Anatomie radiologique de l'articulation temporo-maxillaire* 55
Remarque sur la lecture des clichés . . 57
Lois de l'optique radiologique 58
Moyens d'étude mis en œuvre 65

Incidence de face 67
Cliché cranien 68
Cliché maxillaire 76
Cliché des deux os coaptés 81

Incidence de profil oblique pariéto-pré-tragienne 87
Cliché cranien 88
Cliché maxillaire 96
Cliché des deux os coaptés 101

Incidence de profil oblique angulo-pré-tragienne 107
Cliché cranien 108
Cliché maxillaire 116
Cliché des deux os coaptés 121

Tomographie 127

CONCLUSIONS 137

BIBLIOGRAPHIE 141